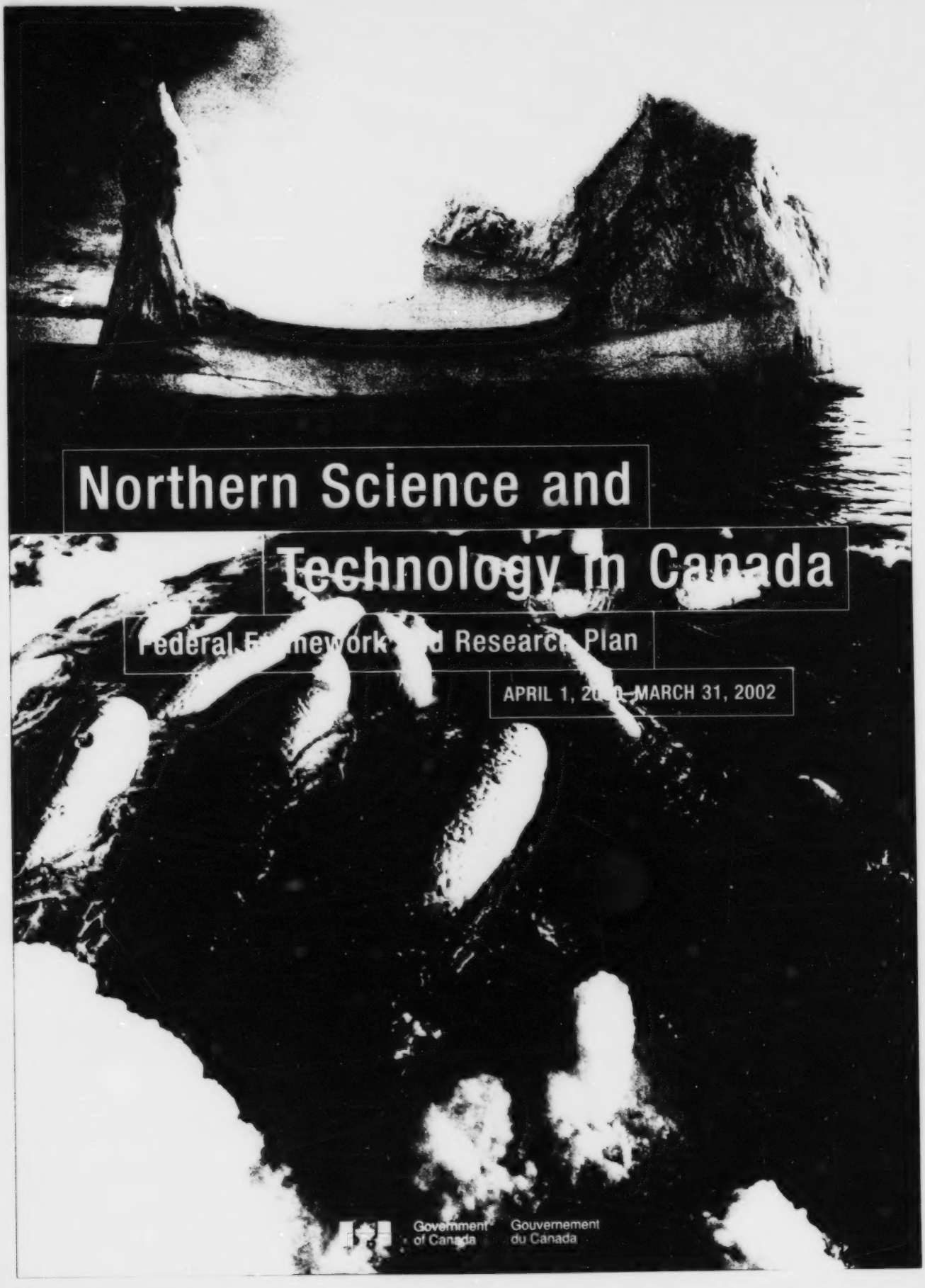


Northern Science and Technology in Canada

Federal Framework and Research Plan

APRIL 1, 2000–MARCH 31, 2002

Government of Canada / Gouvernement du Canada

100-07321

Northern Science and Technology in Canada:
[illegible] Framework and Research Plan
[illegible] 31, 2002
Northern Affairs Program
Published under the authority of the
Minister of Indian Affairs and Northern Development
Ottawa, 2000
www.inac.gc.ca
[illegible]-000-BB-A1
Catalogue No. [illegible]-290/2000
ISBN 0-662-65[illegible]-2
[illegible] of Public Works and Government
[illegible] prepared for the federal fr[illegible]

Northern Science and Technology in Canada

Federal Framework and Research Plan

APRIL 1, 2000–MARCH 31, 2002

Government of Canada Gouvernement du Canada

Foreword

This report describes the key programs and activities of federal departments and agencies that support Northern science and technology.

The overall goal and objective of the *Northern Science and Technology in Canada: Federal Framework and Research Plan* is to maximize, in partnership with governments, universities and northern peoples, the return on federal investment in science and technology so that activities and results contribute to sustainable development, the advancement of knowledge, and the improved quality of life and environment in the Canadian North.

Photo: DFO

Table of Contents

	Preamble	P. 4
Part 1	**A Federal Framework for Northern Science and Technology in Canada**	
1.1	Introduction	P. 6
1.2	Principles	P. 7
1.3	Objectives	P. 7
1.4	Coordination and Cooperation	P. 7
1.5	Consultation	P. 7
1.6	Implementation	P. 7
1.7	Federal Expenditures on Northern Science and Technology	P. 8
1.8	Key Areas of Federal Involvement in Northern Science and Technology	P. 8
1.8.1	Contaminants and Toxic Substances	P. 8
1.8.2	Climate Change	P. 8
1.8.3	Ozone Depletion	P. 8
1.8.4	Human Health and Safety	P. 9
1.8.5	Northern Ecosystems and Biodiversity	P. 9
1.8.6	Sustainable Development and Management of Natural Resources	P. 9
1.8.7	Infrastructure Development, Maintenance and National Northern Services	P. 9
1.8.8	Northern Sovereignty	P. 9
1.9	Northern Science and Technology Training and Support for Education	P. 9
1.10	Logistical Support for Northern Science and Technology	P. 9
1.11	Knowledge and Information Management	P. 9
Part 2	**The Federal Northern Research Plan**	
2.1	Introduction	P. 10
2.2	Integrated Interagency Northern Science and Technology Activities	P. 11
2.2.1	Contaminants and Toxic Substances	P. 11
2.2.2	Climate Change	P. 13
2.2.3	Ozone Depletion	P. 16
2.2.4	Human Health and Safety	P. 17
2.2.5	Northern Ecosystems and Biodiversity	P. 19
2.2.6	Sustainable Development and Management of Natural Resources	P. 21
2.2.7	Infrastructure Development, Maintenance and National Northern Services	P. 25
2.3	Individual Agency Northern Science and Technology Activities	P. 26
2.3.1	Department of Indian Affairs and Northern Development	P. 26
2.3.2	Environment Canada	P. 27
2.3.3	Department of National Defence	P. 28
2.3.4	Department of Fisheries and Oceans	P. 29
2.3.5	Industry Portfolio	P. 31
2.3.6	Natural Resources Canada	P. 31
2.3.7	Health Canada	P. 33
2.3.8	Transport Canada	P. 34
2.3.9	Canadian Polar Commission	P. 35
2.3.10	Canadian Museum of Civilization	P. 37
2.3.11	Canadian Museum of Nature	P. 37
2.3.12	Parks Canada Agency	P. 38
2.4	Support for Northern Science and Technology Education and Training	P. 39
2.4.1	Northern Scientific Training Program	P. 39
2.4.2	Natural Sciences and Engineering Research Council & Social Sciences and Humanities Research Council	P. 39
2.4.3	Polar Continental Shelf Project	P. 40
2.4.4	Science and Technology Exchange Program	P. 40
2.4.5	Fisheries and Oceans Canada	P. 41
2.5	Logistical Support	P. 41
2.5.1	Polar Continental Shelf Project	P. 41
2.5.2	Canadian Coast Guard	P. 42
	List of Acronyms	P. 44
	Members of the Interdepartmental Committee on Northern Science and Technology, ADM Level	P. 44
	Members of the Working Group for the Interdepartmental Committee on Northern Science and Technology	P. 44

Preamble

The federal government has developed the *Northern Science and Technology in Canada: Federal Framework and Research Plan* to ensure that federally funded science and technology (S&T) continues to improve the quality of life and the environment, social and economic well-being, and the advancement of knowledge in northern Canada.

Recent years have seen dramatic changes in the North. The Territory of Nunavut has been established, new northern-based administrative and management institutions have been created, and northern Aboriginal people throughout Canada have proceeded with land claim settlements and regional self-government. At the international level, Canada has joined with other Arctic States to form the Arctic Council and new ties have been forged with non-governmental organizations concerned about Arctic issues. Recently, the federal government strengthened Canada's overall foreign policy by developing the *Northern Dimension of Canada's Foreign Policy.*

Throughout this period of intense northern political and policy evolution, federal and territorial governments have worked together to develop and carry out S&T activities that reflect northern aspects of the national strategy for S&T, as outlined in *Science and Technology for the New Century.* This strategy supports sustainable development, the advancement of knowledge, socio-economic objectives and improved quality of life. The federal government is the largest single contributor to S&T in Canada and supports these goals throughout Canada, including the Canadian North.

Photo: DFO

In order for Canada to meet its S&T needs in its North, we need to be able to draw on the global pool of knowledge. Implicit in drawing on this pool is the moral obligation to also contribute to it.

Canada's North cannot be seen in isolation. Our northern regions are part of a circumpolar world that shares physical and environmental characteristics, as well as challenges and opportunities. Understanding those characteristics, meeting those challenges and exploiting those opportunities requires cooperation and information sharing. In order for Canada to meet its S&T needs in its North, we need to be able to draw on the global pool of knowledge. Implicit in drawing on this pool is the moral obligation to also contribute to it.

Canada established a prominent place in the family of circumpolar nations as a founding member of the Arctic Council. Participating in such international organizations, maintaining diplomatic and scientific relations with our neighbours, and keeping Canada's place in the leading group of industrialized nations often requires the support of Northern S&T activities. The *Northern Science and Technology in Canada: Federal Framework and Research Plan* details the Northern S&T activities of federal departments and agencies. While these address Canada's needs and interests, many of them also represent Canada's contribution to the global pool of knowledge about the circumpolar world.

Many federal departments support Northern S&T; each has priorities related to its mandate. The *Northern Science and Technology in Canada: Federal Framework and Research Plan* will assist in setting priorities for Northern S&T on an interdepartmental basis. It represents a coordinated federal basis for the promotion and enhancement of Canadian Northern S&T cooperation, as well as partnership and international linkages throughout the circumpolar region.

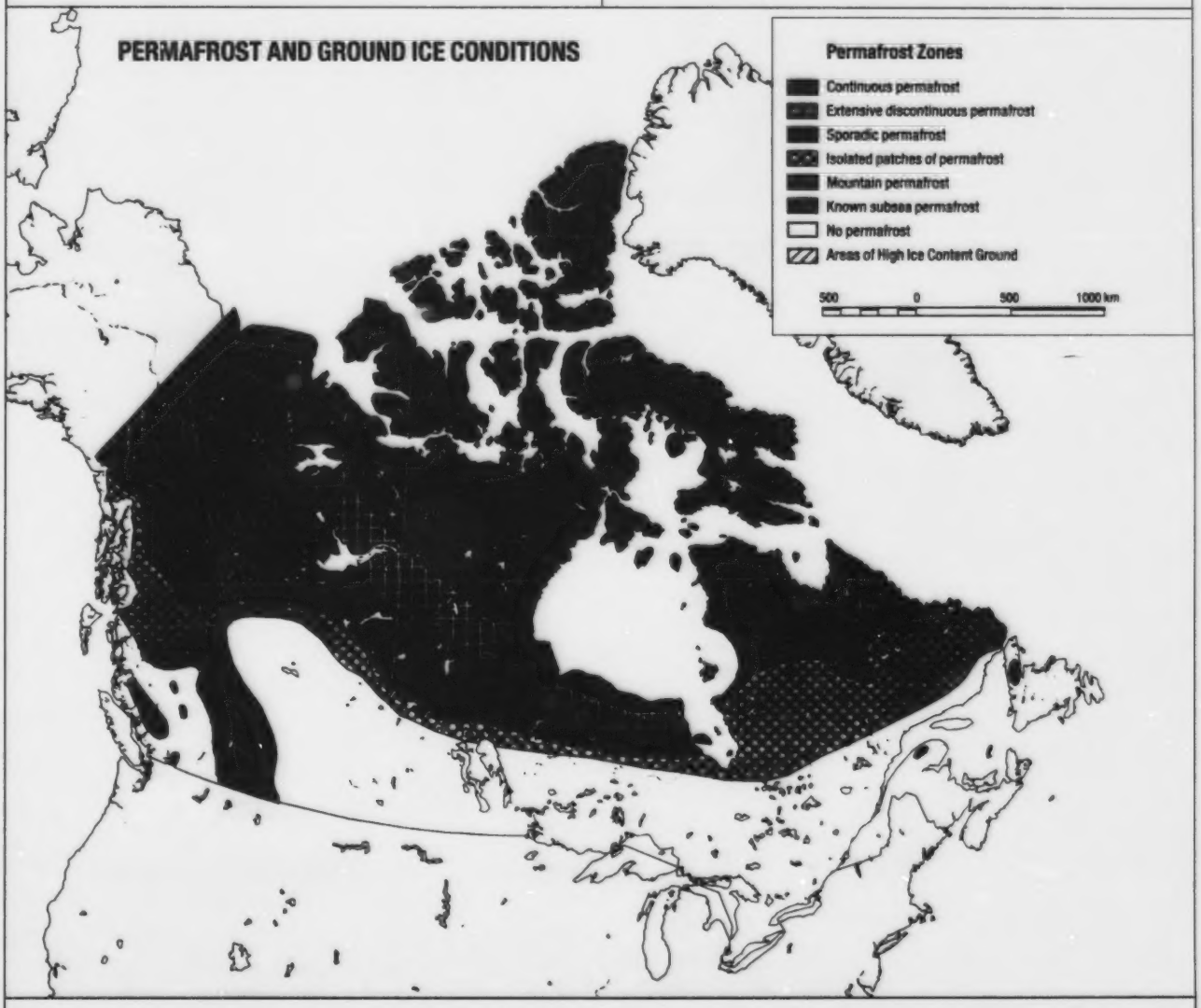
The *Northern Science and Technology in Canada: Federal Framework and Research Plan* is divided into two parts – Part 1: *Federal Framework for Northern Science and Technology* (the Framework), and Part 2: *Federal Northern Research Plan* (the Research Plan). The Framework outlines the guiding principles and objectives, as well as the key issues. The Research Plan describes the implementation of federal Northern S&T activities, from April 1, 2000 to March 31, 2002, to support the Framework. The Framework and the Research Plan will help to maximize investments in Northern S&T, and to focus on the scientific resources and expertise – as well as capacity building and training – that are needed to address the issues that are the most important to the Canadian North and to the rest of Canada.

Definition and Boundaries of Northern Canada

Canadian legislation, institutions, regulations, government programs and Canadians generally define the "North" in a variety of ways. As a result, the interpretation of the geographic location of the "North" or the meaning of "northern" issues may be different depending on the context or its use in different parts of the country.

Most "northern" issues and topics of scientific, research or technology development relate to common high-latitude environmental processes, socio-economic conditions and geographic location. Often, there are no exact geographic boundaries. In other cases, "northern" boundaries have been defined for specific jurisdictional purposes; distinct policies, regulations or programs may apply within these boundaries.

The Northern Science and Technology in Canada: Federal Framework and Research Plan does not recognize a specific "northern" boundary, rather it generally interprets Canada's northern region as the land- and ocean-based territory that lies above the line of discontinuous permafrost, from northern British Columbia to northern Labrador. See the map below.



Source: Canada, Natural Resources. 1995. Canada – Permafrost. Map. Scale 1:7,500,000 (MCR4177). In: National Atlas of Canada. 5th ed. Ottawa: National Atlas Information Service, Geomatics Canada, and Terrain Sciences Division, Geological Survey of Canada. Ottawa. Plate 2.1.

Part 1: A Federal Framework for Northern Science and Technology in Canada

1.1 Introduction

The Framework outlines the guiding principles and objectives of federally funded Northern S&T activities. It also briefly discusses delivery, coordination, consultation, implementation, training and logistical support, as well as key issues, related to Northern S&T. The Framework establishes a new foundation for building on successful Northern S&T partnerships, federal coordination and cooperation, and Canadian involvement in international Northern S&T initiatives.

Photo: DFO

Understanding global climate change and its effects on northern Canada is a major federal research priority. Predictions on climate change scenarios draw attention to significant feedback interaction between conditions in the Arctic and elsewhere.

1.2 Principles

- Recognize the importance and distinctiveness of Northern S&T within Canada.
- Respect northern land claims agreements and political evolution in the North.
- Respect distinctive social, economic, environmental and cultural characteristics of northern regions in Canada.
- Respect, accommodate and promote the advancement of Aboriginal traditional knowledge and universal scientific traditions of inquiry.
- Interpret Northern S&T as an interdisciplinary mixture of the social, physical, natural and health sciences, including Aboriginal traditional knowledge.
- Encourage consultation with and participation of Northerners in federal Northern S&T activities.
- Support improving the quality of life and overall advancement of knowledge in Canada's northern regions.
- Support the promotion of Canadian leadership and cooperation in Northern S&T internationally.
- Support the protection and conservation of the northern environment, as well as environmentally sustainable northern economic development.
- Support the communication of Northern S&T to a wide range of users and the Canadian public, and support institutional cooperation in Northern S&T among the federal government and non-federal institutions within Canada and internationally.

1.3 Objectives

- Provide a federal government-wide perspective for Northern S&T.
- Enhance Northern S&T cooperation among the scientists and institutions who receive federal funding, as well as Northern S&T partnerships involving northern communities and institutions.
- Improve the effectiveness and efficiency of federally funded S&T programs, services and activities.
- Promote the involvement of Northerners and their knowledge in northern and national issues.
- Promote and enhance the contribution of Northern S&T for national goals and programs, and promote the integration of northern knowledge into national knowledge bases.
- Facilitate knowledge-based decision making in the North, as well as knowledge-based connections among community, regional, national and international issues.
- Encourage the development and transfer of technologies that support environmentally sustainable economic development in the North.
- Promote building scientific expertise in the North and about the North.
- Promote and facilitate the use of Aboriginal knowledge.

1.4 Coordination and Cooperation

Several departments and agencies share the delivery of federal Northern S&T; these activities are carried out to meet specific mandates, missions and policy objectives. Nevertheless, all federal departments and agencies involved in various Northern S&T activities share common goals, objectives and principles related to the conduct, impact and coordination of federally funded Northern S&T. The Framework and the Research Plan reflect these common values and objectives.

Development and maintenance of the Framework and Research Plan are coordinated by the Interdepartmental Committee on Northern Science and Technology, ADM Level, which includes representatives from Environment Canada, Health Canada, Department of Fisheries and Oceans (DFO), Department of Indian Affairs and Northern Development (DIAND), Industry Canada, Department of National Defence (DND), Natural Sciences and Engineering Research Council (NSERC), Natural Resources Canada (NRCan), Transport Canada and the Canadian Polar Commission (CPC).

Photo: Dr. Peter Johnson, University of Ottawa

Key areas of interest include improving the understanding of northern ecology and biodiversity, and the effects of anthropogenic stress on northern ecology.

1.5 Consultation

A variety of mechanisms are used for consultation among involved federal departments and agencies, northern governments and institutions, and northern stakeholders. Federal departments and agencies that fund or conduct Northern S&T are increasing the focus on the needs and interests of northern residents, including Aboriginal people, northern industries, communities, northern science institutes and co-management institutions. Special workshops have been held at Strathmere, Ontario, and Inuvik, Northwest Territories (NWT) to consult with scientists and Northerners on Northern S&T.

1.6 Implementation

The Framework outlines the key Northern S&T issues. It is implemented through the Research Plan which outlines activities being undertaken over the next two years in the key areas. These activities are undertaken by multiple, as well as individual, departments and agencies. The Research Plan also provides an overview of current and near-term federal support for Northern S&T training in Canada and logistical support for northern research.

Many northern and other institutional partners – including Canadian universities and colleges, northern government departments and agencies, northern research institutes and northern resource management boards – play important roles in implementing the Framework. These partners often provide logistical support, human resources and facilities to support federally funded northern research programs. In some cases, they carry out their own research programs which may involve federal participation. Implementing the Framework also includes outreach to northern communities.

1.7 Federal Expenditures on Northern Science and Technology

Federal expenditures in support of federally funded Northern S&T activities are difficult to determine accurately, because they are not classified by region and many of the activities are sub-components of larger national programs. In addition, many federal program expenditures are not specifically directed toward the development of research or technology but may have considerable impacts in these areas. The following table presents current federal approximate annual expenditures for Northern S&T.

CURRENT FEDERAL APPROXIMATE ANNUAL EXPENDITURES FOR NORTHERN S&T (2000-2002)

Federal Department or Agency	Approximate Annual Federal Northern S&T Expenditures (in Millions)
Canadian Museum of Nature	0.5
Canadian Museum of Civilization	0.3
Environment Canada[1]	25.0
Fisheries and Oceans Canada	6.0
Indian and Northern Affairs Canada[2]	9.0
Health Canada	5.0
National Defence	0.5
National Research Council:	
Industrial Research Assistance Program	0.5
Natural Resources Canada[3]	12.5
Transport Canada	4.4
Federal Granting Agencies: Natural Sciences and Engineering Research Council, Social Sciences and Humanities Research Council, Medical Research Council[4]	2.0
TOTAL[5]	65.7

1 Expenditures are for the area covered under the northern Ecosystem Initiative which includes northern Quebec and Labrador as well as the area north of 60° latitude.

2 Expenditures include NCP, NSTP and those programs related to northern resource management.

3 Expenditures are for the area north of 60° latitude.

4 Awards are not tracked according to the geographical location of the research. Some information on northern relevance may be obtained from databases, but is not consistently collected for all projects. The figure quoted is based on available data and is an order of magnitude estimate. The actual figure could vary significantly from year to year, depending on which major projects are funded. In general, awards cover the direct costs of research (student stipends, supplies, travel, etc.), but not the salaries of professors or most of the infrastructure costs.

5 This total does not represent all expenditures on Northern S&T; other departments or agencies may have expenditures as well and/or contribute other kinds of support.

1.8 Key Areas of Federal Involvement in Northern Science and Technology

The key areas for federal Northern S&T activities are presented below. The integrated nature of social, health, environmental, resource and economic issues in the North requires both interdisciplinary and multidisciplinary knowledge. This knowledge is built on scientific research from many agencies and institutions, and on the traditional knowledge of northern Aboriginal people.

Canada's Northern S&T cannot be developed in isolation from that of other circumpolar nations or be confined to specific northern regions. Therefore, the key areas also reflect regional, national and international dimensions.

Key areas for Northern S&T activities include:

- contaminants and toxic substances,
- climate change,
- ozone depletion,
- human health and safety,
- northern ecosystems and biodiversity,
- sustainable development and management of natural resources,
- infrastructure development, maintenance and national northern services, and northern sovereignty.

1.8.1 Contaminants and Toxic Substances

Northern research on contaminants and toxic substances is predominantly coordinated and managed through the Northern Contaminants Program (NCP). The NCP is jointly funded by DIAND, DFO, Health Canada and Environment Canada. The NCP also involves S&T partnerships with five northern Aboriginal organizations (Council of Yukon First Nations, Dene Nation, Inuit Circumpolar Conference, Inuit Tapirisat of Canada, Métis Nation) and several territorial government departments.

Through NCP-funded activities, toxicological, environmental and other health studies assess the exposure of humans to contaminants in the North, with particular emphasis on mothers and the developing fetus. NCP data also quantify the nutritional and dietary importance of traditionally harvested food to Northerners.

Northern research on contaminants and toxic substances is also funded through the Toxic Substances Research Initiative (TSRI). This joint Health Canada and Environment Canada initiative supports research on the effects of heavy metals in the environment, persistent organic pollutants and endocrine disrupting chemicals on human health and the environment.

1.8.2 Climate Change

Understanding global climate change and its effects on northern Canada is a major federal research priority. Predictions on climate change scenarios draw attention to significant feedback interaction between conditions in the Arctic and elsewhere. In addition, climate change is likely to have the greatest effects on regions in high latitudes, and recent changes in climate are apparently evident in northern locations. Studying these provides valuable information to support global models for climate change. Such work will also lead to evaluating further the effects of climate change in Canada, as well as developing adaptive and mitigative strategies to minimize negative effects on Canadian society and the economy. Environment Canada and NRCan are lead agencies in climate change research. Research in this area is also carried out by many federal departments and Canadian universities.

1.8.3 Ozone Depletion

Federally funded research on stratospheric ozone depletion and its environmental effects is conducted primarily by Environment Canada, often in partnership with a number of Canadian universities. Scientific evidence of stratospheric ozone depletion and subsequent increases in ultraviolet-B (UV-B) radiation in the Canadian North have heightened concerns over the effects on the health of all Canadians, as well as on the environment. This issue has particular relevance for northern populations and ecosystems because they are subject to greater rates of ozone-layer depletion. Northern ecosystems may be especially vulnerable

to these changes. The effects of increased UV-B radiation on environmental systems is very complex and still poorly understood.

1.8.4 Human Health and Safety

Human health and safety in the North is a critical issue. Research in these areas is funded and carried out primarily by Health Canada, often in collaboration with northern governments, DIAND, other federal departments, Canadian universities and northern non-government research institutions. The advancement of knowledge in the health sciences and the development of new S&T-based health services are critical to improving the quality of life of northern Canadians, creating new jobs and stimulating economic growth. The Health Protection Branch and the Medical Services Branch of Health Canada carry out research to support human health and safety. Primary areas for this research include northern food science (e.g. foodborne microbiological contamination), therapeutics, disease surveillance and understanding the effects of northern-based environmental hazards (e.g. polychlorinated biphenyls [PCBs], mercury, lead, pesticides) on human health.

1.8.5 Northern Ecosystems and Biodiversity

Federal research on northern ecosystems and biodiversity involves multiple federal departments, many universities, and provincial, territorial and local governments, Aboriginal land claim organizations and northern community-based non-government organizations. Key areas of interest include improving the understanding of northern ecology and biodiversity, and the effects of anthropogenic stress on northern ecology (e.g. northern wetlands, wildlife, wildlife habitat). Many issues are circumpolar in nature (e.g. the effects of climate change on northern wildlife and wildlife habitat). Federal departments and agencies engaged in biodiversity and habitat research in the Canadian North include the Parks Canada Agency (Canadian Heritage), the Canadian Museum of Nature (Canadian Heritage), Environment Canada, DFO and DIAND.

1.8.6 Sustainable Development and Management of Natural Resources

Significant federal S&T resources are directed to providing the knowledge base to support the sustainable development and management of both renewable and non-renewable resources. Federal departments involved include NRCan, Environment Canada and DFO. S&T partnerships have been established in this area with researchers in other circumpolar nations, Canadian universities, northern government departments and Aboriginal management organizations. Key areas of interest include geosciences (e.g. geological surveys, infrastructure development and associated environmental protection studies), developing mineral technology, managing wildlife and sustainable harvesting, managing aquatic habitat, developing and conserving fisheries, developing renewable energy technologies, managing forests and oceans, and providing geospatial data infrastructures.

1.8.7 Infrastructure Development, Maintenance and National Northern Services

Federal S&T investments to support northern infrastructure and services are extremely important to northern residents. Many remote northern communities do not have access to highway connections and severe weather is frequent. In addition, community and residential infrastructure are provided under permafrost conditions. Forecasting severe weather and providing roads, ice roads, pipelines, port facilities and cold-weather construction technologies are essential services. Federally funded and conducted research helps meet the challenges of providing services and improving the quality of life for northern residents and communities. Transport Canada, DFO, Environment Canada and NRCan deliver significant S&T programs to support northern infrastructure development, maintenance and services. For example, the federal Industrial Research Assistance Program assists local industries to conduct applied research and develop appropriate technologies. Environment Canada conducts research to support new weather forecasting techniques.

1.8.8 Northern Sovereignty

Northern S&T supports Canada's sovereignty in the Arctic by maintaining research stations at such locations as the Canadian Forces Station (CFS) at Alert, and Polar Continental Shelf Project (PCSP) bases at Tuktoyaktuk and Resolute Bay. Other northern-based research facilities include the stratospheric ozone monitoring station at Eureka. DND conducts research in the area of northern surveillance. Recent work has focused on underwater acoustic characteristics of the channels of the Archipelago and the Arctic Basin.

1.9 Northern Science and Technology Training and Support for Education

Northern research conducted by universities and the training of northern scientists are supported by the federal government through NSERC, the Social Sciences and Humanities Research Council (SSHRC) and the Medical Research Council. Many university and college students undertaking research in the North are supported by the federal Northern Scientific Training Program. This program uses a competitive peer review proposal process and is administered by DIAND. Various NSERC programs support Northern S&T training, including the Research Grants Program, the Research Partnerships Program, and a range of scholarships and fellowships. International and other special research collaborations are promoted through the International Opportunity Fund and the Collaborative Research Opportunities Program.

1.10 Logistical Support for Northern Science and Technology

Several federal departments provide logistical support for research in northern Canada. PCSP provides logistical and facility support services. These are provided through a coordinated cost-effective transportation, communications, logistical support and infrastructure designed to ensure the greatest physical safety and scientific productivity for its clients. At the heart of PCSP's logistical system are bases at Resolute Bay in the eastern Arctic and Tuktoyaktuk in the western Arctic.

DFO provides world-class icebreaker platforms for scientific studies in Canada's northern marine environment. Environment Canada and DND provide some logistical and research facility support through research and surveillance monitoring facilities in remote locations (e.g. Eureka, CFS Alert).

1.11 Knowledge and Information Management

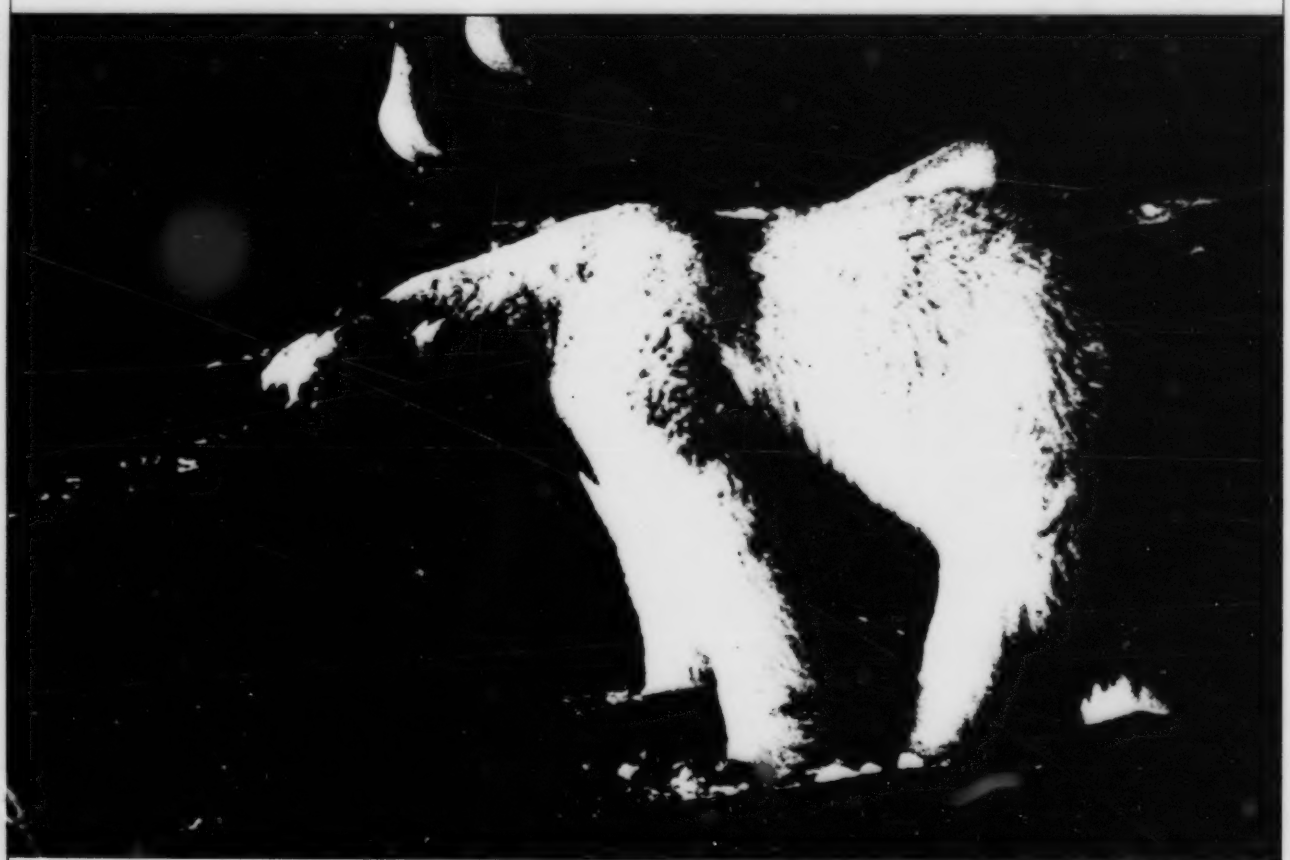
Federal departments and agencies involved in northern research maintain extensive holdings of information and data derived from a wide variety of monitoring and research activities. A reliable way of accessing such resources is integral to Canadian research in the North and to Canadians' understanding of the importance of northern science and technology.

Part 2: The Federal Northern Research Plan

2.1 Introduction

The Research Plan describes how the Framework is being implemented. It summarizes the most significant programs and activities of each federal department in key research areas – first on the basis of integrated interagency activities and then on the basis of individual agency research. The Research Plan also addresses federal support for Northern S&T training, logistical support services, information management and communications planning.

Photo DIAND



Northern research on contaminants and toxic substances is predominantly coordinated and managed through the Northern Contaminants Program (NCP). The NCP is jointly funded by DIAND, DFO, Health Canada and Environment Canada.

Future developments are mentioned in some areas. It is expected that the Research Plan will be renewed at two-year intervals.

With increased attention focused on economic, social and environmental issues in Canada's North, the Interdepartmental Committee on Northern Science and Technology has attached priority to an analysis of current and emerging research requirements, challenges, opportunities and gaps – with a view to determining immediate and future requirements, and establishing strategic directions for Northern S&T, both domestically and internationally.

2.2 Integrated Interagency Northern Science and Technology Activities

2.2.1 Contaminants and Toxic Substances

Northern Contaminants Program

Goal

To reduce and, where possible, eliminate contaminants in northern traditionally harvested foods while providing information that assists informed decision making by individuals and communities in their food use.

Background

The NCP was established in 1991 in response to concerns about contaminants in northern traditionally harvested foods. These concerns arose following cooperative studies by a number of federal and territorial government departments in the mid- to late-1980s on contaminants in the Arctic. The studies indicated a wide spectrum of substances – persistent organic pollutants (POPs), heavy metals and radionuclides – some of which had no Arctic or Canadian sources but were found in unexpectedly high levels in Arctic biota. These findings were of concern, particularly because of the potential human health implications for many northern Aboriginal people; many depend on traditionally harvested species that are high trophic-level consumers.

Under Phase I of the NCP, sources, pathways, fate, magnitude, geographic extent, trends and effects of POPs, heavy metals and radionuclides in the northern ecosystem (which includes humans) were determined. In 1997, the *Canadian Arctic Contaminants Assessment Report* published the findings. Phase II, which will continue into 2003, builds upon the work conducted under Phase I. It focuses on addressing the immediate human health and safety issues associated with contaminants in traditionally harvested foods and taking international action to control contaminants, in particular POPs.

Objectives

- Measure contaminant levels in the Canadian North.
- Determine sources, pathways and fate of contaminants found in the North.
- Assess the effects of contaminants on the health of the northern environment, including humans.
- Provide information to assist Northerners' decision making and to encourage their involvement in the NCP.
- Pursue international agreements and cooperation to control contamination at a global level.

Implementation Elements

The strategic action plan for Phase II was developed following northern consultation and with the full participation of the northern Aboriginal organizations. The NCP addresses the above objectives and allocates funds for research and related activities through its five main sub-programs. The five main sub-programs listed below are interlinked and contribute to addressing immediate health and safety issues:

Human Health Research – to determine the risks to humans from consuming traditionally harvested foods, as well as the effects on the developing fetus through contaminant exposure from the mother's diet.

Education and Communications – to provide Northerners with the information needed to make informed decisions on their food use.

Monitoring the Health of Arctic Peoples and Ecosystems – to collect data necessary to support human health hazard assessments.

International Activities – to control the input of contaminants to the Arctic.

Aboriginal Partnerships – to ensure appropriate communications occur with northern Aboriginal communities.

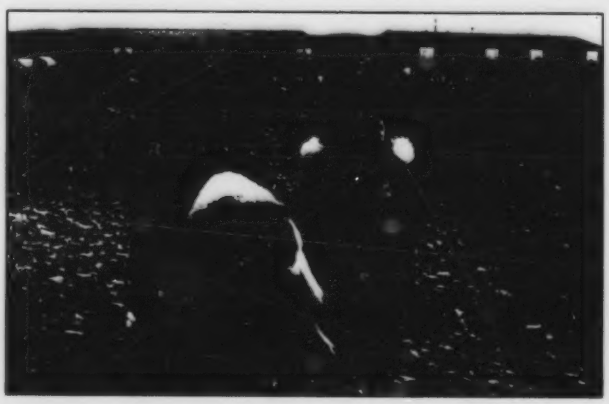


Photo: DFO

Canada's northern citizens are concerned about the effect of exposure to toxic substances on current and future generations, as well as the effects of these substances on the environment.

The NCP also coordinates Canada's role in international Arctic cooperation on these topics and contributes significantly to negotiations for international contaminant controls of relevance to the Arctic.

Using NCP Results

Through NCP-funded research, toxicological and other health studies are used to assess the human health implications of exposure to contaminants in the North, with particular emphasis on mothers and the developing fetus. NCP studies also quantify the nutritional and dietary importance of traditionally harvested foods to Northerners. This provides context for the concerns engendered by contamination of the food chain. It also heightens the awareness of Northerners' dependence on these foods and therefore of the critical and immediate need for action to reduce contaminant levels in these foods.

The NCP ensures that the information communicated to Arctic communities is accurate and complete. This empowers communities to be involved in making risk-management decisions to protect human health as well as to respect the sociocultural, economic and spiritual benefits associated with the consumption of traditionally harvested foods. Northern Aboriginal organizations have taken the lead on developing and delivering communications strategies and educational materials – with NCP support and capacity building.

Research generated through the NCP represents leading-edge science in the field of environmental contamination with POPs. Data on the occurrence, abundance, sources, pathways, fate, spatial and temporal trends, and the effects of POPs, heavy metals and radionuclides in Arctic ecosystems have significantly contributed to the global knowledge base.

The information generated by the NCP has also been used to assist with the management and control of persistent and bioaccumulative substances on domestic and international fronts. Nationally, NCP data have strengthened, accelerated and substantiated domestic policies (e.g. the federal *Toxic Substances Management Policy*) and legislation on toxic substances, particularly those that are persistent and bioaccumulative. Data have also resulted in calls for international action on long-range, transported, persistent, bioaccumulative and toxic substances.

Photo: DIAND

Only with the best scientific knowledge can we begin to understand the effects of changing climate on the physical and biological environment, ecosystems and human population of the North.

Management Structure, Innovative Partnerships and Linkages to Other Programs

The NCP is directed by a management committee chaired by DIAND. It includes representatives from the five northern Aboriginal organizations (Council of Yukon First Nations, Dene Nation, Inuit Circumpolar Conference, Inuit Tapirisat of Canada, Métis Nation), territorial governments (Yukon, NWT, Nunavut) and four federal departments (Environment Canada, DFO, Health Canada, DIAND). The management committee is responsible for establishing NCP policy and research priorities, and for final decisions on the allocation of funds. Two regional contaminants committees in the NWT and Yukon support this national committee, and one will soon be formed in Nunavut. Through the NCP structure, the issue of Arctic ecosystem contamination is addressed using approaches that ensure scientific integrity and relevance, while responding to community concerns and priorities.

Funding for the NCP's $5.4 million annual research budget comes from Treasury Board and participating federal departments (DIAND, Health Canada, DFO, Environment Canada). In partnership with the departments, northern Aboriginal organizations have been able to develop internal capacities to work on contaminants issues and other important environmental issues with their constituents. In addition, they have been able to participate at the national and international levels to ensure their positions are considered in policy development, including substantiating the need for control of contaminants. This is well illustrated by their active participation in the Arctic Council as well as by the important role played by the Inuit Circumpolar Conference in lobbying the executive body of the United Nations (UN) Economic Commission for Europe to move forward with a protocol for POPs under the *Convention on Long-range Transboundary Pollution*. In addition, with the support of the NCP, northern Aboriginal organizations are coordinated in a united voice – the Canadian Arctic Indigenous People Against POPs – at the ongoing United Nations Environment Programme (UNEP) global negotiations on POPs.

The NCP works closely with the Arctic Council's Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP). The eight Arctic countries, several observer countries, Aboriginal peoples' organizations and a number of international organizations cooperate through AMAP to monitor and assess anthropogenic pollution in the circumpolar Arctic. The results of NCP projects represent the main Canadian contribution to AMAP. These results were an integral part of the comprehensive *AMAP Assessment Report: Arctic Pollution Issues* published in 1998. Through the NCP, Canada has also played a leadership role in the UN Economic Commission for Europe negotiations for protocols on POPs and heavy metals in northern hemisphere countries under the *Convention on Long-range Transboundary Pollution*, as well as at the current UNEP negotiations for a global protocol on POPs.

Toxic Substances Research Initiative

Goal

To enhance Canadian environmental and health science capacity through a better understanding of toxic substances and their effects on environmental and human health.

Background

All Canadians are exposed to toxic substances to some degree through food, water and air. The nature and degree of exposure varies significantly from region to region and with eating habits. Although not fully quantified, significant economic and social costs associated with health and environmental problems are also attributable to toxic substances.

The TSRI is a joint project of Health Canada and Environment Canada. Its scope is national but it significantly contributes to research on toxic substances in Canada's North. This initiative supports research projects from the federal government and other sectors (e.g. universities, the private sector, non-government or community-based research organizations). The TSRI also supports multi-disciplinary team research in priority areas and emerging issues not adequately addressed by other programs in the federal government.

It promotes partnerships among the researchers in all sectors by stabilizing existing research partnerships and fostering the development of new collaborations. This approach enhances the Canadian environmental and health science capacity, and recognizes the importance of all sectors in developing new scientific knowledge. In addition, these partnerships help minimize the potential for duplication of research under other research programs on toxic substances.

Canada's northern citizens are concerned about the effect of exposure to toxic substances on current and future generations, as well as the effects of these substances on the environment. A variety of health problems are currently associated with toxic substances (e.g. various forms of cancer, respiratory and cardiovascular diseases, diseases of aging, reproductive problems). Effects on northern ecosystems include the contamination of wildlife, fish, plants, water and soil, and associated

wildlife disease, population reductions, reduced biodiversity and habitat degradation.

Objectives

The key objective of the TSRI is to enhance the knowledge base needed to define and reduce the ecosystem and health effects of toxic substances in Canada, including the North. This includes knowledge needed to conduct risk assessments, develop risk-management strategies, evaluate risk-management options and provide Canadians with the sound science on which to base their own decisions.

Implementation Elements

Between 1999 and 2002, the TSRI will invest $40 million toward research on toxic substances to protect human health and the health of Canada's environment. It will focus strategic and applied research in the four key areas mentioned below. These efforts will also help Canada meet its commitments under the new *Canadian Environmental Protection Act.*

POPs – to strengthen and accelerate development of our scientific knowledge of POPs that may move long distances and cause significant effects on human health and the environment.

Metals in the environment – to accelerate research activities designed to understand metal sources, environmental loadings, human exposure and the toxicological significance of specific forms of metals in the environment.

Endocrine disrupting chemicals – to accelerate research activities designed to establish an adequate understanding of the implications of endocrine disrupting chemicals.

Cumulative effects of toxic substances – to accelerate research needed to improve understanding of the cumulative ecosystem and human health effects of toxic substances, address other emerging toxic substance research issues that arise over the lifetime of this program, and address toxic substance research issues that fall into more than one of the four areas listed above.

2.2.2 Climate Change

Goal

To predict and understand the extent and impact of climate change on the physical and biological environment of the Arctic and northern Canada, and the consequences for terrestrial and marine ecosystems and human activities of likely or possible climate change, by providing climate-related scientific information from the Canadian North and the Arctic Ocean together with improved knowledge of the processes of climate changes and ecological responses in polar regions.

Background

The single northern research issue that cuts across all scientific disciplines and federal mandates is that of climate change. Physical, biological and social scientists see climate change and the effects of climate change on Arctic ecosystems and human health as a primary concern. Climate change research and related scientific activities often require large-scale, long-term and multi-disciplinary research investment by the federal government and other stakeholders.

All activities in northern Canada and the Arctic regions are more sensitive to climatic conditions than those in temperate regions. Therefore, improved knowledge of climate change is essential for sound policies, investment and practices for sustainable development in the North. Such information and knowledge will also contribute to predicting and understanding environmental and ecological change in all of Canada, as well as in other parts of the world. In addition, it will facilitate activities to reduce the anthropomorphic causes of climate change and to help in adapting human activities to the changes.

Past changes in global climate have been most pronounced at high latitudes in the Northern Hemisphere. Computer models predict that future warming – which is caused in large part by human activities and is likely to be very rapid in comparison to past changes – will also be greatest in this part of the globe.

As an Arctic country, Canada has good reason for interest in and concern about the character and rate of change in the terrestrial and marine climate in the Arctic. Only with the best scientific knowledge can Canadians begin to predict and understand the effects of changing climate on the physical and biological environment, ecosystems and human population of the North. Moreover, the Arctic plays a pivotal role in the global climate system, and its climate is closely linked to the climate of densely populated lower latitudes. Climate change in the Arctic will have direct or indirect effects on all Canadians.

Much of the total Arctic marine and terrestrial environment lies under Canadian jurisdiction; therefore, Canadians have an international obligation to identify and undertake research in the Arctic to understand the climate system and improve predictions of future conditions. The scale and the interrelatedness of the global climate problem demands coordinated international research and data collection. Canada cannot rely on the activities of other countries for guidance on policies related to the effects of and adaptation to global climate change.

Internationally, Canada is active in the Inter-American Institute for Global Change Research, the Intergovernmental Oceanographic Commission, the Intergovernmental Panel on Climate Change and other efforts designed to better understand the causes, effects and solutions to climate and global change. Canadian Arctic climate research is planned in order to address Canadian needs – within the collaborative context established by existing and planned international climate projects. In this way, the greatest leverage will be gained from international scientific spending on high-latitude research.

Mitigation measures designed to address the impacts of climate on the environment can, at best, only slow the effects of climate change. The key to the sustained social, economic and environmental health of Canada is promoting adaptions to climate change in positive ways. Research focuses on questions that address the following areas:

- Improve the understanding of climate processes and better knowledge of the links and feedbacks between physical and biological factors that affect variations in climate and ecological responses.
- Predict the effects of climate change impact.
- Identify options for adaptation to climate and environmental change.

Arctic climate reflects the operation of a complex system with physical, chemical, biological and human links. This system encompasses the atmospheric, oceanic and terrestrial environments. The Arctic climate system responds to and influences the global climate system via many pathways. Principal among these are the meridional transports of heat and freshwater by the atmospheric circulation and the oceanic global conveyor belt, the snow-ice-albedo feedback, the cloud-radiation feedback, the carbon cycle, ecosystem dynamics and the hydrologic cycle.

A high degree of variability over a wide range of temporal and spatial scales is an intrinsic characteristic of Arctic climate. Such variability may be attributed to the unstable character of feedback and different rates of response along these pathways, and to the proximity and shifting nature of sub-Arctic oceanic and atmospheric frontal zones.

Canada's position within the Arctic climate system is unique. Closely coupled marine, terrestrial, hydrospheric and atmospheric processes operate over an extensive area of land and sea that links the most important oceans of the populated world. Canada's Arctic extends from the Beaufort Sea, through the Canadian Archipelago and the broad swath of the Barren Lands to Hudson Bay, and across the tundra and boreal forest to the Labrador Sea. Each of these major regions has its distinct response to climate change and this, in turn, has a distinctive effect on the circumpolar and global climate. The cryosphere (permafrost, snow, sea ice, lake ice and glaciers) also plays a pivotal role in the Arctic climate system.

Canadian scientists seek to reliably predict the climate and evaluate the effects of climate change in the decades to come in Canada. Understanding changes in high latitudes is central to future capabilities of Canadian governmental and industrial organizations to develop adaptive and mitigative strategies to minimize potential negative effects on Canadian society and the economy.

Objectives

Long-term objectives

- Obtain knowledge of changes in the climate of northern terrestrial and oceanic areas, including variability from region to region, that are likely or plausible within the next century.
- Obtain knowledge of consequent expected effects on ecosystems, terrain, hydrological and marine conditions, and human activities.

This knowledge will be vital for public awareness, policy development, resource and environmental assessment, investment, technology development and decision making in adapting to changed conditions. It is also important to understand expected changes in the rest of Canada and globally that are strongly influenced by changes in the climate of the northern and southern polar regions.

Activities and results from individual and collaborative studies will include the following:

- Continued accurate data gathering on atmospheric and oceanic climate conditions across northern Canada and adjacent areas, linked to compatible data from the circumpolar regions, the rest of Canada and the world.
- Enhanced understanding of processes, rates and magnitudes of energy and moisture fluxes among the atmosphere, sea and land in northern Canada and the Arctic region at all seasons, and of their roles in regional, hemispheric and global environmental change.
- Increased knowledge of the roles of permafrost, glaciers, icefields, sea ice and the hydrology of northern Canada, and the boreal forest and wetlands in triggering or modifying local or regional climate in northern Canada, and of the interactive feedback among the characteristics of the northern environment, and atmospheric and oceanic climate and circulation.
- Acquired data and knowledge of the factors and processes that result in distinctly different climactic variations and responses to regional climate change in different typical parts of northern Canada.
- Increased ability to predict patterns, rates and magnitudes of variations and changes in the climates of the major regions of northern Canada, on scales of decades to a few centuries, to serve as a basis for assessing likely ecological consequences and human responses or adaptation, thereby also to increase knowledge and predictability of climate change in the rest of Canada and the world.

Achievement of these objectives entails, together with our national and international partners, the following:

- Continued and enhanced surface and upper-air observation networks in northern Canada.
- Improved long-term monitoring of the three-dimensional physical and chemical characteristics and movement of waters of the North Atlantic, North Pacific and Arctic Ocean, and within the Canadian Arctic Archipelago.
- Improved information on sea ice, snow cover and glaciers in northern Canada and changes in northern forests.
- Refined coupled ocean-atmospheric-ice climate models specific to high latitudes and northern Canada, together with the increased ability to factor ice and snow cover, coastal effects, sea ice, river and lake break-up and freeze-up, and the effects of vegetation into meso-scale predictive models.

Two-year objectives

The broad strategy over the first two years will be to determine the present understanding of Arctic climate in a Canadian context and to formulate, from this basis, an optimal plan for future sustained climate research. The appropriate paradigm is that of a "climate system" – a complex coupling of atmospheric, terrestrial and marine elements that collectively determines the Arctic climate.

The output of this system has changed noticeably over the last few decades. In the western Canadian Arctic, the climate has warmed, mainly because the winters have been warmer. In parts of the eastern Canadian Arctic, persistently colder summers have resulted in a cooler annual climate. At the same time, there have been important changes in the variability of the weather and precipitation. Such changes and their impacts, rather than the average annual climate, are the present concern.

In the first two years, the impacts to be addressed are those related to the natural environment. While in many cases these effects may have socio-economic consequences, the effects on human activities are not the primary goal of these initial studies of the Arctic Climate System Study (ACSYS) of the World Climate Research Program (WCRP). Policies and plans for the North must continue to be related to present knowledge of northern environmental conditions. However, research on the response of the physical environment must take place before formulating responsible, well-informed, long-term policies and adaptive measures for affected sectors of society.

Implementation Elements

Arctic Canada is remote and sparsely populated, and its climate is harsh; field research activity is challenging and expensive. Access to field sites in the Arctic is beyond the capabilities and financial means of most research teams unless coordinated and experienced logistical assistance is available.

Since the International Geophysical Year, 1957-1958, High Arctic Weather Stations and PCSP had provided for much of the field assistance for research in the Canadian Arctic. PCSP support for national and

international research is recognized as a model for economic, scientifically effective and safe logistical operations that support research in the Arctic.

At present, PCSP bases at Resolute and Eureka provide researchers with good logistical support for research within the Canadian Arctic Archipelago during the spring and summer months. A similar facility at Tuktoyaktuk on the Beaufort Sea coast provided support to researchers in the western Canadian Arctic until 1996. However, demand for the use of this base has declined in recent years. Former weather stations at Mould Bay and Isachesen in the western part of the Canadian Arctic Archipelago are closed. These, together with stations that still operate, have served as valuable sources of weather, climatic, geophysical and oceanographic data, and as logistical outposts for field teams.

Access by researchers to the ice-covered waters of the Arctic Ocean is more difficult and expensive and less safe than it was a decade ago. In the context of climate change research, the scarcity of facilities for research and data is of particular concern since warming is predicted to be the greatest in the western Arctic.

During 1997-1998, Canadian Coast Guard (CCG) icebreakers were pivotal in the successes of the United States-Canada Surface Heat and Energy Balance of the Arctic Ocean Project, and the Canadian North Water Project in Baffin Bay. Icebreakers can also provide valuable support to research activity in remote Arctic land areas, as the *Louis S. St-Laurent* did for the Tundra Northwest 99 Study (Sweden, DFO) in 1999.

The two-year initial phase of the Canadian Arctic Climate Research Program is planned to set in place an effective and continuing study. It is closely linked to international climate studies while tailored to Canadian conditions and needs. It also will optimize and build on continued support for logistics and university research in the Arctic.

Using Program Results

The information generated by Canada as part of national and international research initiatives in Arctic climate science is an important contribution to global research initiatives in the area of climate change. By developing time-series data on climate-related observations in the North, Canada is well positioned to improve the understanding of climate change processes and models for the Arctic.

Management Structure, Innovative Partnerships and Linkages to Other Programs

As Canada charts its course in Arctic climate study, it is very important that the research being pursued by other countries is recognized within the national research framework.

Many countries have already recognized the important role of the Arctic in the global climate system and have expanded their involvement in Arctic climate research. Predominant among these are the United States, Germany, Japan, Sweden and Norway. Japan and the United States have recently established a cooperative research centre for Arctic climate studies in Fairbanks, Alaska. Other players with increased support for Aretic research and facilities are Denmark, the United Kingdom and Poland. The European Union, through the European Science Foundation, has launched a major initiative in coordinated Arctic climate and oceanographic research. International attention is being given to support of science and data collection in the Russian and Siberian Arctic.

Canada has recently taken a larger role on the international scene through joint research initiatives such as the NorthWater Polynya Study (Université Laval), Joint Ocean Ice Studies (DFO) and the Tundra Northwest 99 Study 99 (Sweden, DFO). As a strong member of the Arctic Council, Canada plays an important role in international Arctic climate research. Canada has contributed to international knowledge of the relations between climate change and the distribution, concentrations and effects of pollutants in northern regions through both AMAP and the Arctic Council.

The WCRP has taken a coordinating role in the Arctic, through implementing the ACSYS. Two Canadians sit on the ACSYS Scientific Steering Group. The WCRP Global Energy and Water Experiment (GEWEX) study also has significant Arctic interests, particularly in Canada where a GEWEX sub-study is focusing on the Mackenzie River drainage basin. Canadians sit on the GEWEX Scientific Steering Group as well. A new WCRP initiative, the Climate and Cryosphere Project, with important Canadian involvement, is also relevant.

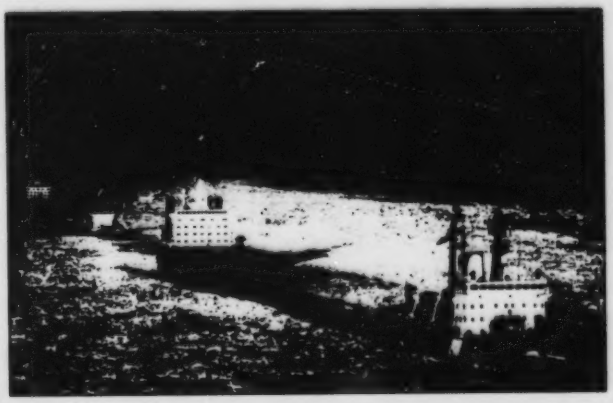


Photo: DFO

During 1997-1998, Canadian Coast Guard icebreakers were pivotal in the successes of the United States-Canada Surface Heat and Energy Balance of the Arctic Ocean Project, and the Canadian North Water Project in Baffin Bay.

In addition, two global climate monitoring programs have recently been developed and approved by the international Global Climate Observing System – the Global Terrestrial Network for Permafrost and the Global Terrestrial Network for Glaciers. These are also linked to international research under the Mass Balance of Arctic Glaciers and Ice Sheets of the International Arctic Science Committee (IASC). This assemblage of international climate-related studies is additionally linked to the Global Terrestrial Observing System and in particular to its study of Global Change and Arctic Terrestrial Ecosystems. Canada has important involvement in these international initiatives.

The polar regions play a key and complementary role in the global climate system. Therefore, the changes in the Canadian Arctic and the northern and global consequences cannot be understood or assessed without reference to the climatic processes and developments in the southern polar regions. Canadian Arctic climate research is related to and supplemented by and, in turn, contributes to climatic, atmospheric, glacier and sea ice research in Antarctica – all these provide information of global importance. Canadians play a part through representation at the Antarctic Treaty Consultative Meetings and through membership in the Scientific Committee for Antarctic Research (SCAR) and its various scientific panels and working groups.

2.2.3 Ozone Depletion

Goal

To conduct scientific activities (research and monitoring) on changes in Arctic stratospheric ozone levels, the causes of these changes, and the environmental impacts of increased ultraviolet radiation resulting from reductions in the Arctic ozone layer.

Background

The federal government has actively participated in Arctic stratospheric ozone monitoring and research in Canada since the 1930s when scientists began to study the upper atmosphere as an aid to forecasting weather. Current federal activities in UV radiation and stratospheric ozone monitoring and research are a result of the concern over ozone depletion that came to light in the 1970s and 1980s when the scientific community first alerted the world of the danger to the ozone layer.

In Canada, ozone depletion and UV radiation monitoring and research are conducted by the Atmospheric Environment Service (AES), Environment Canada and a number of Canadian universities.

Ozone depletion and the subsequent increase in UV-B radiation are of concern because of the effects on human health and the environment; these include a variety of skin cancers, eye damage, as well as damage to essential components of terrestrial and aquatic ecosystems. The impact of increased UV-B radiation on ecosystems is very complex and poorly understood. The issue has particular relevance for northern populations and ecosystems because they are subject to a greater rate of ozone-layer depletion than those in lower latitudes.

The AES operates the high Arctic Stratospheric Ozone Observatory built near the Eureka weather station as a base for international stratospheric experiments in the Arctic. The observatory is a primary component of an international Network on the Detection of Stratospheric Change, which has strengthened research efforts and created partnerships with academia and other countries. Researchers from Canadian universities, Japan, the United States and Environment Canada use it. Stratospheric ozone monitoring is also conducted by the AES at CFS Alert and PCSP at Resolute.

As a party to the *Vienna Convention* and the *Montreal Protocol*, Canada contributes to international research in joint programs with other nations. In 1992, for example, Canada participated in the Match Ozonesonde Program that coordinates the launches of ozonesondes in Europe and Canada to probe the same air mass at different points as it travels around the Arctic vortex. Canada has also collaborated closely with the United States National Aeronautics and Space Administration in project Polaris, a campaign to investigate ozone chemistry in the Arctic.

The AES also operates the World Ozone and UV Data Centre, which collects data from networks around the world; these data are published by the World Meteorological Organization. Data collected and analyzed by this centre are essential for understanding changes in the ozone layer. Canada also participates in IASC; the effects of increased UV radiation in the Arctic have been identified as a priority area under the IASC science agenda. Studies coordinated by IASC are covering the effects on human health, aquatic and terrestrial ecosystems, as well as on societies and settlements. Integrative studies are being planned at a few selected UN International Research Centres in the Arctic.

Photo: DIAND

The Health Protection Branch is determining the safety and nutritional values of traditional northern foods. Work is being conducted on the health effects of chemicals, from airborne, natural or industrial sources, and on enhancing knowledge on vitamins.

Health S&T is critical to improving the quality of life of Canadians, advancing knowledge, and creating jobs and growth. It is even more so for Canadians living in the North.

Objectives

- Maintain strategic federal involvement in collaborative international science efforts directed toward stratospheric ozone depletion in the Arctic and the environmental impacts of UV-B.
- Maintain current domestic measurements and analysis of stratospheric ozone levels currently recorded from three high Arctic research and monitoring stations located at CFS Alert, Eureka and Resolute.
- Continue to operate the World Ozone and UV-B Data Centre by Environment Canada in Toronto under the auspices of the UN World Meteorological Organization.
- Increase the ability of the federal government to report on stratospheric ozone monitoring results and distribute the information on a national and international level.

Implementation Elements

There are 13 ground-based stations where ozone and spectrally resolved UV measurements are made in Canada. Of these, three are in the Arctic at Resolute, Eureka and CFS Alert. Total ozone measurements are made using a Brewer spectrophotometer. Data are delivered in quasi-real time to the operational weather centres for use in producing the ozone watch program and the daily UV index forecast. Measurements of vertical profiles of ozone are also made at these Arctic sites by balloon-borne sondes. Data from the sondes produce a vertical profile of the ozone structure in

the atmosphere over the station. Partnerships in support of this work have been forged with DND and NRCan.

The Quebec regional office maintains a monitoring station, which records data on northern ozone levels, at Longue-Pointe-de-Mingan. National programs include measurements of stratospheric ozone taken in the Arctic at a number of sites.

2.2.4 Human Health and Safety

Goal

To help northern Canadians maintain and improve their health by supporting and conducting relevant science and technology.

Background

Health S&T is critical to improving the quality of life of Canadians, advancing knowledge, and creating jobs and growth. It is even more so for Canadians living in the North. They are geographically isolated, subject to harsh environmental conditions and generally live in difficult situations. Their environment is also affected by pollutants from far away.

Objectives

- Determine the safety and nutritional values of traditional northern foods.
- Determine the risks to health from environmental hazards.
- Identify genetic factors conferring susceptibility or resistance to adverse drug reactions in Inuit populations.
- Implement health strategies and surveillance programs for infectious and non-infectious diseases.
- Evaluate telehealth and develop, use and maintain health information systems for First Nations and Inuit peoples.
- Support comprehensive environmental health and contaminants programs in relation to First Nations and Inuit communities.
- Improve the health and well-being of, and increase the knowledge and understanding of sustainable development, among children and youth in the Arctic.

Implementation Elements

The Health Protection Branch (HPB) and the Medical Services Branch (MSB) are the two main branches that share the work related to Northern S&T. Key areas of activity under HPB include food science, radiation and environmental hazards, therapeutics, and infectious and chronic disease prevention and control, including surveillance. Key areas of activity under the MSB include National First Nations Telehealth Research Project, First Nations Health Information System, Aboriginal Health Institute, Native Environmental Health Services Program, NCP (Phase II), National First Nations Environmental Contaminants Program, and The Future of Children and Youth in the Arctic.

Safety and nutritional values of traditional northern foods

HPB is determining the safety and nutritional values of traditional northern foods. Work is being conducted on the health effects of chemicals, from airborne, natural or industrial sources, and on enhancing knowledge on vitamins.

Studies are also being conducted on such single pollutants as toxaphene and chlordane, and on mixtures that have accumulated in the northern food chain. Although not used on this continent for more than a decade, these POPs are believed to be transported atmospherically by prevailing winds to the North from areas (e.g. South America and Europe) where they are still being used. One study, done in collaboration with universities and hospitals in Ontario and Quebec, is using animal models to ascertain the potential toxicological effects of toxaphene ingestion upon reproduction and immunological parameters. Currently, there is little toxicological data to assist in the assessment of the compound's potential risk to human health.

Mercury is a toxic heavy metal that originates from natural and industrial sources. It is found at elevated levels in marine mammals – a component of Inuit traditional diet. A project is under way to assess the toxicity of a mercury-selenium protein complex found in ringed seals. Selenium has been shown to afford protection against some of the toxic effects of mercury.

As part of an overall project to assess the benefits of traditional foods in the total diet of the Inuit and to enhance the Canadian Nutrient File, HPB scientists are working with colleagues at the Centre for Indigenous People's Nutrition and Environment, McGill University, to determine the levels of selected vitamins in traditionally harvested foods consumed by the Inuit.

The safety of traditional foods depends upon many factors, including the presence of radioactive chemicals. Exposure to alpha radiation from ingested natural polonium-210 is one of the most significant sources of radiation exposure in caribou and in northern human populations who are dependent on caribou for a major portion of their meat supply. A significant body of knowledge exists on the concentration of polonium-210 in caribou meat and organs, and in the amounts consumed by northern residents. It is not known if there are any health effects or biological changes resulting from these polonium exposures, either in humans or animals. To address the problem, HPB scientists, in collaboration with the University of Saskatchewan, the Saskatchewan Health Department and northern communities, are developing biomonitoring techniques for measuring the effects of radiation on human and animal cells. Once established, the techniques will be used to determine if polonium-210 uptake from caribou is having an observable effect on human health.

Long-range transport of radionuclides is an important source of radio-activity in the Arctic. Concentrations of iodine-129, a product of nuclear fission, can serve as a marker for shorter-lived radionuclides that may have been released at the same time. HPB has teamed up with Environment Canada and the University of Toronto to assess the long-term effects on northern Canadians of radionuclide releases from remote nuclear facilities.

Risks to health from environmental hazards

Northern Canadians share with those from the other seven circumpolar nations (Denmark, Greenland, Norway, Sweden, Finland, Iceland, Russia, United States) many of the same risks to health from environmental hazards such as POPs, toxic metals, radionuclides, indoor and outdoor air pollutants, water contamination and UV radiation. Possible changes in traditional diets (e.g. fish, caribou, walrus, seal) may occur because of fear of contaminants; this is of concern to northern people and health agencies. Levels of contaminants have been measured in human tissues (e.g. blood, hair, breast milk) and an initial evaluation has been conducted. In Canada, initial studies have found levels of POPs in maternal blood of Aboriginal people who consume marine mammals that are threefold to tenfold higher than levels in southern Canada.

While this is a step in the right direction, an in-depth evaluation is required of data from all circumpolar nations. A study is being undertaken that will look at factors such as parity, age, smoking and traditional food consumption, and assess their respective contributions to the levels of contaminants found. The fact that the cadmium level in the liver of a smoker is 10 times that of a non-smoker illustrates the need for such studies. This is an example of an international endeavour involving several partners (e.g. Human Health Expert Group of AMAP). In Canada, the partners are the federal government (Health Canada), provincial and territorial governments, and Northerners.

HPB is also providing leadership internationally through the vice-chairmanship of the Human Health Expert Group. Following a workshop in Finland, in January 2000, to evaluate preliminary findings of the interrelated effects of various exposures, a report will be prepared for Arctic ministers by 2003.

Genetic factors related to adverse drug reactions in Inuit populations

Drug development is being revolutionized by the rapid advances in genomics. Established clinical trials to determine the safety of therapeutic products do not include representation from the distinct sub-populations of Aboriginal people in Canada. As drug metabolism in humans is affected by genetic variations, HPB is initiating a study in collaboration with academia, the private sector and clinical researchers to identify genetic factors conferring susceptibility or resistance to adverse drug reactions in Inuit populations.

Health strategies and surveillance systems

Aboriginal people are three times more likely to suffer from Type 2 (non-insulin dependent) diabetes than the general population. This disease is epidemic in some communities. Furthermore, Aboriginal people are prone to develop diabetic complications earlier and with greater severity. Over the next three years, HBP in collaboration with Aboriginal people, including those living in the North, other federal government departments, academics, clinicians, provincial and territorial governments, and others will complete an Aboriginal Diabetes Strategy and Implementation Plan under the National Diabetes Surveillance System. An Aboriginal Diabetes Research Program and a comprehensive Surveillance Program are two key areas of the strategy.

Infectious respiratory diseases cause significant morbidity and mortality in northern populations of Canada and the United States. HPB is participating in an International Circumpolar Surveillance (ICS) project to address this serious problem. This project links HPB's Laboratory Centre for Disease Control to the United States Centers for Disease Control and Prevention, the National Centre for Streptococcus in Alberta, the Laboratoire de santé publique du Québec, all laboratories and public health authorities of Yukon, NWT, Nunavut, northern Quebec, Labrador and Alaska.

The goals of the ICS project include:

- Improve the understanding of the epidemiology of infectious diseases in northern populations of Canada and the United States.
- Evaluate current prevention and control programs.

The short-term objectives of the ICS project include:

- Implement, monitor, maintain and report on laboratory-based surveillance of invasive Streptococcus pneumoniae.
- Explore mechanisms for adding cases of invasive Haemophilus species, Group A streptococci and Neisseria meningitidis.
- Explore mechanisms for adding non-communicable diseases.

Telehealth and health information systems

Geographical isolation restricts the access of First Nations and Inuit to health specialists and services. Travel to urban centres for medical treatment, diagnostic tests and health monitoring is costly. In addition, new and unfamiliar surroundings are often difficult to deal with because of language barriers, different foods and customs, and treatment that is not in a familiar community context.

Telehealth is "the use of information and communications technology to deliver health and health-social care services and information over large and small distances." In 1998, MSB in collaboration with First Nations communities embarked on a National First Nations Telehealth Research Project. The goal of the project is to test and evaluate telehealth to see whether or not it improves access to high-quality health care and improves the delivery of health services in a cost-effective manner. This $2 million project is funded from the Health Transition Fund. It addresses one of the five strategic objectives identified in Health Canada's Science & Technology Action Plan to mobilize S&T information, information technology and telecommunications.

Telehealth has the potential to provide First Nations and Inuit communities with new and valuable tools for advanced diagnostic tests and follow-up treatment. As an example, using the latest in two-way audio-visual equipment, local health care providers and medical specialists in urban centres will be able to carry out face-to-face consultations with community members. Although national in scope, this project has great relevance to northern Aboriginal communities.

Another national program is using information technology to improve health management and surveillance within First Nations and Inuit communities, including those in the North. The First Nations Health Information System program will be a key element of the Aboriginal Health Infostructure. It will be integrated with other sources of health information (e.g. other Health Canada data), First Nations regional health surveys, core provincial databases, and chronic and reportable disease surveillance programs. MSB leads this $40 million program.

In addition, a national Aboriginal Health Institute will be established in 1999-2000 to promote, analyze and disseminate Aboriginal health research and information, and work with partners (Assembly of First Nations, Congress of Aboriginal Peoples, Inuit Tapirisat of Canada, Métis National Council, Native Women's Association of Canada) on key Aboriginal health issues. It will provide a bridge between the Canadian health system and Aboriginal health issues, including those of the North. Other partners will include the Canadian Institutes for Health Research, the Canadian Health Services Research Foundation, the First Nations Health Information System, universities, and other provincial and territorial organizations. The Aboriginal Health Institute will accommodate Centres of Excellence focusing on Inuit, Métis and First Nations health issues.

Environmental health and contaminants programs

The Native Environmental Health Services Program provides a comprehensive environmental program to First Nations communities – including those in the North – and is delivered in the regions. Activities include surveillance, inspection, monitoring and control of environmental contaminants and communicable diseases, consultation, education and promotion. It deals with a number of issues including water and food

quality, communicable disease control, environmental contaminants and pest control. Others include sewage and waste disposal, recreational facilities, transportation of dangerous goods, and occupational health and safety. This program has extensive collaboration within the federal government (e.g. Health Canada, Environment Canada, DIAND, Canada Mortgage and Housing Corporation). Other collaborators include the provincial ministries of environment, health and natural resources. Further liaison work includes First Nations political organizations, contractors, consultants and private industry.

The goal of the National First Nations Environmental Contaminants Program is to assess the extent of environmental contaminant exposure and the potential for associated risks to the health and well-being of First Nations people across Canada, including the North. A model was developed in the early 1990s by MSB and the Assembly of First Nations to study the effects of pollutants (e.g. PCBs), organochlorine pesticides, toxaphene and heavy metals (e.g. mercury, lead) on First Nations populations of the Great Lakes environment. The model has since been used to monitor other contaminants (e.g. dioxins, furans, cadmium) as well and to conduct comprehensive environmental contaminants studies affecting First Nations in critical geographical areas (e.g. northern Ontario, northern Alberta). This program combines scientific and holistic approaches that include the potential impacts of contaminant exposure on the socio-economic, cultural and other determinants of health.

With specific regard to environmental contaminants in the North, the NCP is a multi-departmental research effort led by DIAND. MSB contributes to the human health component. It provides resources and also participates in the management committee. The NCP focuses on the immediate human health and safety issues associated with contaminants in traditionally harvested foods; it includes environmental monitoring, human health assessment, research, international activities to control global releases, and communications components. The human health component is limited to environmental issues; it does not address other health determinants.

The Future of Children and Youth in the Arctic

Canada is leading The Future of Children and Youth in the Arctic, an Arctic Council initiative developed to contribute to sustainable development in the Arctic. The eight Arctic Council members endorsed this initiative in September 1998.

During the first two years, the goals include:

- Improve the health and well-being of children and youth in the Arctic.
- Improve the basis for sound decision making by increasing the knowledge and understanding of sustainable development among Arctic youth and children.

The first of these goals will be achieved through the following:

- examining existing baseline data and studies in key areas that are related to the health of children and youth in the circumpolar region and identifying gaps therein;
- assessing processes and approaches used at international, national, regional and community levels that might provide models for actions in Arctic regions; and
- an action plan that takes into account the results of these two activities, the nature of the specific issues, and appropriate scientific and traditional knowledge that will lead to the elimination or mitigation of health-related effects.

The long-term objective of engaging and empowering youth will be supported by an internship program and by elders sharing information, knowledge and experiences relevant to sustainable development and health with youth and children. To the extent possible, the project will be linked with a number of existing initiatives of both the public and the private sectors.

Internationally, this project is in keeping with the 1998 *Iqaluit Declaration* in which the Arctic Council is committed to advancing sustainable development in the Arctic. Nationally, it is consistent with Canada's emerging northern foreign policy. The project also responds to recommendations from the Circumpolar Conference on Sustainable Development in the Arctic (Whitehorse, 1998) and the 1998 National Forum on Circumpolar Affairs.

Photo: DIAND

Canada is leading The Future of Children and Youth in the Arctic, an Arctic Council initiative developed to contribute to sustainable development in the Arctic.

2.2.5 Northern Ecosystems and Biodiversity

Goal

To undertake research and monitoring in areas of special federal responsibility (responding to national mandates and international obligations) to ensure that Arctic biodiversity is protected and conserved.

Key federal biodiversity and habitat research issues in the Arctic include:

- Assess climate change impacts on biodiversity.
- Assess potential adverse impacts on wetlands and wildlife habitat.
- Assess biodiversity/habitat in national protected areas and parks in the Canadian Arctic.
- Document species diversity.
- Understand and mitigate Snow Goose habitat destruction.
- Understand the impacts of forestry practices on nesting birds in the boreal forest.
- Understand the decline in populations of sea ducks across the North.
- Allocate priority attention to species at risk.

Background

Partners for biodiversity research in the Canadian Arctic are wide ranging and include many federal departments, as well as territorial and provincial governments, universities, Aboriginal land claim organizations and community-based non-government organizations. Many of the issues being studied are circumpolar in nature (e.g. climate interactions and their effects are significant factors affecting northern caribou populations).

Federal departments and agencies engaged in biodiversity and habitat research in the Canadian Arctic include Parks Canada Agency (Canadian Heritage), Canada Centre for Biodiversity (Canadian Museum of Nature, Canadian Heritage), Canadian Wildlife Service (Environment Canada), DFO and DIAND. Much of the federal research undertaken with respect to Arctic biodiversity and habitat conservation is mandated by federal laws and agreements, as well as northern land claim agreements (e.g. research conducted through resource co-management and conservation authorities created under various land claim agreements).

In 1992, the Canada Centre for Biodiversity completed the *Canada Country Study of Biodiversity*, a review of the state of biodiversity in Canada. The same year, Environment Canada led an assessment, *Biodiversity Science Assessment*, to review what is known about the effects of major human activities on biodiversity in Canada. The assessment also reviewed the adequacy of Canada's network of protected areas and the state of socio-economic evaluation of biodiversity. In addition, research and policy recommendations were put forward to improve the conservation of biodiversity.

Photo: DFO

The North American Waterfowl Management Plan is another element for implementing biodiversity research in the Canadian Arctic.

In 1992, federal ministers responsible for parks, wildlife, forestry and the environment made a commitment to complete Canada's networks of protected areas by the year 2000. Biodiversity research (e.g. human impacts on biodiversity and habitat), monitoring (e.g. biodiversity mapping and assessment), and research coordination (e.g. local involvement in assessing biodiversity in national parks) by Parks Canada are key aspects of northern park operations. Three new Arctic parks in Nunavut have recently been announced; this will increase federal efforts to understand and monitor biodiversity and habitat in the eastern Arctic.

Habitat conservation in northern Canada is undertaken by the Canadian Wildlife Service and the northern national parks. The Canadian Wildlife Service's multi-faceted approach operates both nationally and internationally and is based on partnership arrangements. Two main approaches to wildlife habitat conservation involve (i) establishing protected areas for nationally and internationally significant wildlife habitats as national wildlife areas and migratory bird sanctuaries, and (ii) cooperating with others in maintaining wildlife habitats across Canadian landscapes and seascapes (e.g. through environmental assessments, promoting conservation-friendly land-use policies and practices, direct stewardship programs, and promoting public education and participation).

In 1994, Parliament amended the *Canada Wildlife Act* and the *Migratory Birds Convention Act* to reflect, in part, a broader national understanding of biodiversity. The scope of the *Canada Wildlife Act* was expanded from any non-domestic animal to all wild animals, plants and other organisms. Under the amended *Migratory Birds Convention Act*, the sperm, embryos and tissue culture of migratory birds are now subject to the Act, consistent with the *Convention on Biological Diversity*. It is anticipated that the introduction of the new *Species at Risk Act* will further increase support for Arctic research on biodiversity and habitat protection.

In 1997, under the *Oceans Act* – for the first time in Canadian law – authority was also established for the protection of marine ecosystems between 12 and 200 nautical miles offshore. This Act allows for further research on biodiversity. The *Marine Conservation Areas Act* is an additional piece of federal legislation that should relate to federal research efforts in the area of biodiversity.

Objectives

- Understand population dynamics of species, including migratory birds and endangered species, through studies of their distribution, abundance and productivity.
- Assess habitat contained in protected areas for wildlife and birds, or under the management of co-management boards.
- Understand the effects of climate change on Arctic wildlife.

Implementation Elements

The international *Convention on Biological Diversity*, signed at the 1992 UN Conference on Environment and Development, provides a legal foundation for biodiversity research in the Canadian North. The Convention has three key objectives – (i) conservation of biological diversity, (ii) sustainable use of its components, and (iii) fair and equitable sharing of the benefits arising from the use of genetic resources. The Convention requires the development of national strategies to attain these objectives. Following Canada's ratification of the Convention at the end of 1992, the Government of Canada developed the *Canadian Biodiversity Strategy*. The strategy provides a national agenda for Canadian biodiversity activities, including research in the Arctic.

The Conservation of Arctic Flora and Fauna is a key sub-program of the Arctic Council. It supports the *Convention on Biological Diversity*, uses Aboriginal knowledge, and has a protected areas network and strategies for murre and eider conservation. Canadian efforts to protect endangered wildlife involve governments as well as non-government organizations. The Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada produces an annual list of species at risk. Under the Recovery of Nationally Endangered Wildlife Program, teams of experts develop and implement recovery plans for land-based endangered species. Recovery action is currently under way for 35 species.

The national Ecological Monitoring and Assessment Network integrates environmental data collection across environmental issues and disciplines. A series of Ecological Science Cooperatives (ESCs) has been established across Canada, including the North, to represent environmental research and monitoring sites within characteristic ecozones. ESCs provide a forum for participants within the ecozones to communicate, share information sources, review projects and provide advice. ESCs participate in cooperative planning and integrating results from research and monitoring with other sites, disciplines and agencies.

Environment Canada has established the Ecological Monitoring

Coordinating Office to administer and coordinate the national Ecological Monitoring and Assessment Network and the joint activities of ESCs. The high Arctic ESC coordinates ecozone-wide environmental monitoring activities undertaken or funded by a variety of federal agencies in a variety of areas. Monitoring of terrestrial biodiversity – using international methods and standards recommended by the United Nations Education, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) – has begun in Arctic tundra and forest ecosystems. Work is under way to select standards and methods for freshwater and marine aquatic ecosystems.

The North American Waterfowl Management Plan (NAWMP) is another element for implementing biodiversity research in the Canadian Arctic. The NAWMP was established in 1986 by the United States and Canada, and provides for joint ventures in habitat management. The Arctic Goose Joint Venture is a component of the NAWMP. Canadian federal, provincial and territorial governments, and American federal and state governments, as well as interest groups are involved. The Arctic Goose Joint Venture has developed a list of long-term research and monitoring needs. A Sea Duck Joint Venture has been proposed under the NAWMP and is being led within Environment Canada by the Atlantic Region office. The *Polar Bear Agreement* signed by Canada, Russia, the United States, Greenland and Norway in 1973 involves cooperative management projects and agreements between communities and governments, Inuvialuit and Inuit, and Canada and Greenland.

A number of co-management boards, composed of representatives of Aboriginal communities and government appointees, has been established. These boards have become the main instruments of wildlife management and biodiversity-related research in land claim areas. Some boards (e.g. Beverly and Qamanirjuaq Caribou Management Board) have been established to address species, population or area-specific issues. They may produce management plans, recommendations for amendments to legislation and study proposals. The Porcupine Caribou Management Board has played an active role in conserving the internationally important Porcupine caribou herd, the range of which extends into the state of Alaska.

Canada has made substantial progress toward its Arctic biodiversity research goals. However, key gaps exist in research information and public understanding. Continued research is required in many areas to overcome these gaps (e.g. compiling basic inventory data at species and ecosystem levels). Continued research is also required to improve the understanding of the dynamic character of the various northern ecosystems across Canada, especially those experiencing rapid or new development.

Management Structure, Innovative Partnerships and Linkages to Other Programs

The federal government is increasingly required to respond to a variety of issues related to biodiversity and habitat. The major issues in the Arctic related to biodiversity and habitat include research to assess the following:

- effects of development, particularly of mining, on wildlife and habitat;
- effects and interrelatedness of complex issues such as global climate change;
- effects of stratospheric ozone depletion and the presence of toxic contaminants on health of wildlife and sensitive habitat, as well as species diversity;
- self-government and what it means for cooperation and collaboration on biodiversity research; and
- communication of results of wildlife monitoring activities.

2.2.6 Sustainable Development and Management of Natural Resources

Goals

- Broaden and improve the information base on the sustainable development of natural resources and to ensure that all information is accurate, unbiased and professional.
- Promote meaningful participation by Aboriginal people and traditional and local knowledge in all areas of resource development and sustainability.
- Promote research on the environmental impacts of resource developments and on minimizing those impacts, including the principles of conservation and "no net loss."

Background

Federal S&T programs and activities underpin sustainable resource development, thus providing much-needed support for the North's future economic and social viability. The programs also provide the federal government with the sound science base it requires to fulfill its responsibilities for developing the policies, and the standards and regulations governing northern development.

Objectives

- Improve the foundation of the knowledge required for sustainable renewable resource production.

The effects of some human activities are more severe and persistent in the North than those in southern regions. The knowledge and research into effects of extreme Arctic climatic conditions – including slower growth rates and reduced productive season lengths – are critical factors in formulating northern resource management decisions. The management of northern renewable resources should also be based on specific research and information that takes into account the knowledge and experience of Aboriginal people.

- Maintain a healthy sustainable non-renewable resource sector.

The sustainable development of non-renewable resources in the North is a special challenge due to environmentally sensitive terrain, infrastructure constraints, and a small and scattered population. Sustainable development of these resources must maximize economic and social benefits while safeguarding the environment. S&T is crucial to providing the basis for exploration for new resources, as well as understanding the way that the terrain will respond to potential development schemes.

Continuing development of databases on geographical, geological and geoscientific information about the Arctic landmass is required for mapping and resource exploration. This information will also provide baselines for assessing change, risk and sensitivity of the landscape, and help in developing policy, regulations and land-use management practices.

To increase the efficiency of mineral and energy production, research activities seek to support the application of advanced technologies to recover metal and hydrocarbons, optimize extraction and production mining processes and practices, and prolong the operational lifetimes of mines in northern communities. Research priorities include acidic mine drainage and effluents, and mine decommissioning and rehabilitation.

- Ensure regulations based on traditional knowledge.

Northerners are confident of the knowledge they possess about the land, marine environment, wildlife and their societies. At the same time, they are also aware of the need for science that contributes directly to the analysis of important public issues. Land claims settlements and beneficiaries give priority to decision making on management issues related to renewable resources.

Implementation Elements

Non–renewable resource development

The North is richly endowed with world-class mineral and energy resources having proven and potential reserves totalling $100 billion. The recent opening of Canada's first diamond mine, coupled with an active exploration industry, is bringing jobs and growth to the North and represents significant revenues for Canada (e.g. $2.3 billion projected over 20 years for the Ekati mine). The North contains about 18% of Canada's remaining discovered conventional oil and 25% of remaining discovered gas. But more importantly, Canada's northern basins are estimated to contain approximately 48% of Canada's undiscovered conventional light crude oil potential and 46% of its undiscovered conventional gas potential. However, conversion of undiscovered mineral and energy resources into reserves that can be developed economically can occur only with improved geoscience knowledge and enhanced exploration activity. Also, application of scientific knowledge and mineral technology innovation in these areas through effective and efficient transfer to the private sector is vital to economic growth.

> GEOSCIENCE

One of the major contributors to northern geoscience is the Geological Survey of Canada (GSC), NRCan. The GSC maintains a national geoscience database. It also conducts geoscientific research and surveys as part of its mandate to provide Canada with a comprehensive geoscience knowledge base that contributes to economic development, public safety and environmental protection. This work is done within the general framework of the 1996 *Intergovernmental Geoscience Accord.* The accord defines the relationships among the GSC and provincial and territorial governments. It also facilitates the planning and carrying out of government geoscience in Canada. In Yukon, NWT and Nunavut, geoscience is delivered cooperatively by the GSC, DIAND and territorial agencies. Universities also contribute to geoscience knowledge.

New information about all aspects of northern geology and landmass is needed for evaluating resource potential by industry and governments, land-use planning, and avoiding or reducing risk from natural hazards. Knowledge of the landmass and offshore regions plays a critical role in sovereignty issues and provides scientific underpinning of global policy initiatives (e.g. *UN Convention on the Law of the Sea*).

Program plans

Geoscience surveys

Regional geological studies of bedrock and surficial materials in strategic areas of known or anticipated high mineral content:

- multi-disciplinary mapping of Precambrian (for gold, diamonds, nickel, platinum group elements, etc.) and Phanerozoic (for lead, zinc, gold, etc.) terrains, and
- regional compilations of geoscience knowledge for focusing exploration strategies and supporting land-use planning and decision making.

Regional geophysical and geochemical surveys to provide regional context and detailed targets for mineral exploration:

- regional identification of anomalies in metal content in streams or soils,
- geophysical reconnaissance in unmapped and poorly mapped regions or those areas having poor rock exposure, and
- multi-parameter geophysical surveys in regions of high mineral potential.

Comprehensive mineral deposit models and new exploration concepts through mineral deposit studies and delivery of multi-disciplinary programs (e.g. exploration technology), focused on increasing the probability of exploration success and supporting land-use planning and decision making:

- initiation of a northern-focused exploration technology program in the Yellowknife area, and
- integrated, multi-parameter mineral deposit profiles and regional metallogeny studies.

Developing a precise three-dimensional picture of northern Canada's sedimentary basins and assessing hydrocarbon potential to help attract exploration investment:

- multi-disciplinary mapping and sub-surface analysis of Phanerozoic regions (for oil, gas, coal) including integration of seismic and well data and geophysical surveys (on- and offshore), and
- regional compilations of geoscience knowledge for focusing exploration strategies and supporting land-use planning and decision making.

Infrastructure development

Marine geoscience surveys and engineering studies that provide information for offshore oil and gas well sites, environmental impact assessment, pipelines, transportation, and loading and shipping facilities.

Studies on permafrost, active geological processes and hazards, and modern and past environmental changes to ensure sustainable development of northern resources and infrastructure development:

- along existing or proposed transportation corridors, pipelines and port facilities,
- in areas of existing or potential mining development,
- in and near rapidly developing communities,
- assessment of hazards in areas of existing or potential development (e.g. slope failure), and
- assessment of groundwater potential in areas of economic growth.

Environmental protection research in support of sustainable development

Environmental impact studies, including the cumulative impacts from exploration and production of natural resources, and the combustion of hydrocarbons and biomass-based fuels.

Geochemical surveys that will determine the distribution of potentially toxic, naturally occurring elements and the potential for their release as a result of future development strategies:

- targeted studies in areas of existing development, and
- baseline studies in areas of proposed or potential development.

Improve the understanding of the bio-geochemical cycle of metals and to ultimately ensure that there is a sound scientific basis for policy and regulatory decisions that will affect the production and use of metals (e.g. Metals in the Environment Initiative):

- resolve science issues related to sources, transport and fate of metals in the surficial environment,
- estimate flux rates from natural sources,
- develop criteria to differentiate metals from natural and anthropogenic sources, and
- assess the validity of historical records in natural materials.

Northern capacity building

Improve the accessibility of geoscience data and information in digital form:

- develop comprehensive, user-friendly, digital geoscience knowledge bases, and
- develop access tools and pathways (e.g. Internet, CD-ROMs) to facilitate access to geoscience knowledge.

Increase capacity and participation of Northerners in resource-based economic development through better education and skills training:

- student training and internships in geoscience, and
- community-based workshops to demonstrate access to and use of geoscience information.

> MINERAL TECHNOLOGY

To remain productive and competitive, Canada's minerals and metals industry must continue to adopt new technologies to offset high labour costs, enhance the efficiency of processing to maximize recoveries, and increase further processing of mineral and metal resources into value-added products.

As the national centre for mineral technology, the Canada Centre for Mineral and Energy Technology (CANMET) has a critical role to play in assisting the northern minerals and metals industry in meeting these technological challenges and thus promoting safe and efficient processing and sustainable mining operations.

Program plans

CANMET's research to increase the efficiency of mineral production will focus on the application of advanced technologies to recover metal, optimize mining processes and practices, and prolong the operational lifetimes of mines in communities that are largely dependent upon these.

CANMET's research will address acid drainage and effluents, monitoring aquatic effects, and mine decommissioning and rehabilitation.

> AQUATIC HABITAT MANAGEMENT

The loss or degradation of fish habitat is a crucial issue in the conservation of fish stocks. Habitat degradation through pollution or through harmful alteration, disruption or destruction of physical fish habitat can have a direct influence on fish production and on human use of fish.

Under the ***Canadian Environmental Assessment Act***, the "no net loss" concept applies to non-renewable resource development. With respect to fishery habitat and productivity, any negative impact must be balanced by "compensation" in the form of comparable habitat or fishery productivity. This policy is applied to northern development projects in collaboration with other federal departments and the territorial governments.

Canada has constitutional responsibility for the sea coast and inland fisheries and for the habitats that support them. The ***Fisheries Act*** provides a comprehensive framework for the management and protection of fisheries resources and supporting habitats. The Act prohibits anyone from harmfully altering, disrupting or destroying fish habitat without authorization by the Minister of Fisheries and Oceans. Since nearly all the economic operations in a watershed alter fish habitat in some way, these provisions are very comprehensive. The

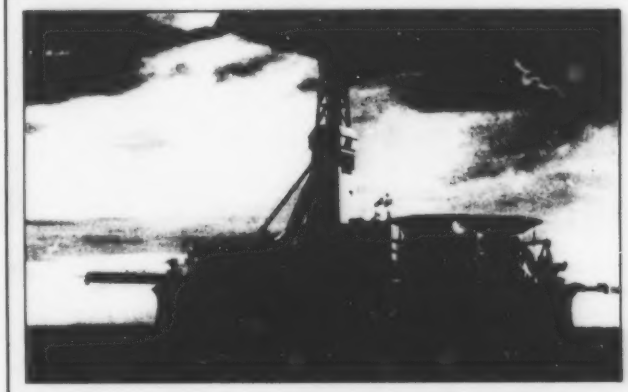


Photo: DFO

Canada's northern basins are estimated to contain approximately 48% of Canada's undiscovered conventional light crude oil potential and 46% of its undiscovered conventional gas potential.

provisions also provide a trigger for the federal environmental assessment process under the ***Canadian Environmental Protection Act***. Habitat provisions under the *Fisheries Act* are administered in accordance with the *Policy for the Management of Fish Habitat* (1986). The overall objective of this policy is to achieve a net gain of the productive capacity of the fisheries resource through fish habitat conservation, habitat restoration and fish habitat development. Under the principle of "no net loss" of the productive capacity of fish habitats, actions are taken to balance unavoidable habitat losses with habitat replacement on a project-by-project basis.

Program plans

Research to assure a high level of fish habitat protection and improved regulatory consistency.

Monitoring and collecting baseline information in critical regions of the North.

Renewable Resource Development

> ENERGY TECHNOLOGY

The mission of the CANMET Energy Technology Branch, NRCan, is to work in partnership to develop and deploy energy-efficient, alternative energy and advanced hydrocarbon technologies. The Branch's activities focus on research and development (R&D) and programs in the areas of

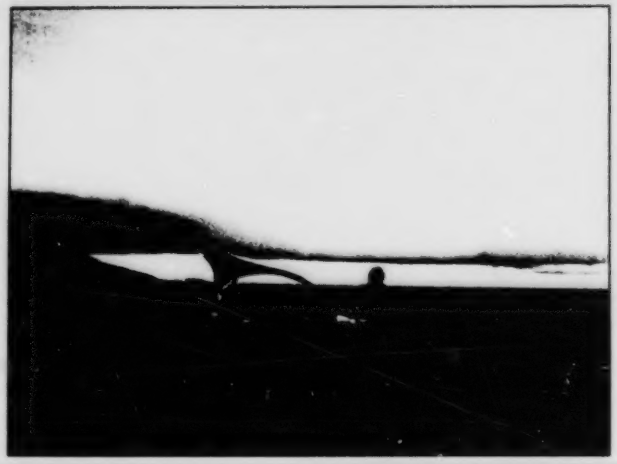
energy efficiency, renewable energy resources, alternative transportation fuels and hydrocarbons. The Branch works in partnership with provincial and territorial governments, industry and all major stakeholders in the Canadian energy and R&D sectors to develop a wide range of energy technologies including:

- renewable energy, including solar, wind, small hydro and bio-energy;
- energy-efficient technologies for industry, communities and buildings;
- alternative transportation fuels, including natural gas, propane, ethanol, methanol, hydrogen, electric and hybrid vehicles;
- district heating and cooling and integrated energy systems;
- advanced low-emission combustion technologies;
- processing and environmental catalysis for fuels production and hydrocarbon conversion; and
- energy-efficient metallurgical fuel products and technologies.

> FOREST MANAGEMENT

The Canadian Forest Service, NRCan, through its national network of science-based establishments, delivers a research program that focuses on the two key issues of promoting the sustainable management of Canada's forests and competitiveness of the Canadian forest sector. It leads and coordinates the country's national and international forestry S&T activities, and undertakes a research program that is based on the principle of partnership with governments, industry and other stakeholders. In the North, Memoranda of Understanding between the Canadian Forest Service and Yukon, and NWT, facilitate sustainable forest management. The Service also carries out Northern S&T under the First Nations Forestry Program, the Model Forests Program, and Collaborative Research Agreements.

Photo: DFO



Renewable resource use of Arctic fisheries is based on the concepts of entitlements and conservation as outlined in land claims settlements. Safe harvest levels are based on both scientific and traditional knowledge.

Management of renewable resources is often the responsibility of co-management boards that balance government and land claim beneficiary responsibilities.

Program plans

Develop renewable energy sources (e.g. solar electricity, wind, small hydro) and district heating technologies for remote applications.

> FISHERIES AND AQUATIC HABITAT MANAGEMENT

Renewable resource use of Arctic fisheries (e.g. fish, marine mammals, invertebrates, plants) is based on the concepts of entitlements and conservation as outlined in land claims settlements. Safe harvest levels are determined, based on both scientific and traditional knowledge, when information is available (e.g. the stock status report and resource allocation plan for bowhead whales in northern Hudson Bay and the Foxe Basin). However, for most stocks there is insufficient information to make accurate assessments. Under these conditions, fisheries are run using basic rules (e.g. 2% of the survey estimate). Management of renewable resources is often the responsibility of co-management boards that balance government and land claim beneficiary responsibilities. These boards drive research priorities for government S&T and provide a significant amount of funding.

Program plans

Research in support of stock assessment.

Research to improve methods of assessing fisheries stocks.

Research for protection and recovery of endangered species or depleted stocks.

Research in biodiversity.

Program plans

Understand the fundamental processes and dynamics of Canada's forest ecosystems.

Provide leadership in forest ecosystem monitoring and analysis.

Develop and promote better ways of protecting and enhancing the health, diversity and productivity of forest ecosystems.

Develop the integrated knowledge, tools and techniques needed for sustainable management of forest ecosystems.

Contribute to the future viability and competitiveness of Canada's forest-based economies through research and funding support, scientific and technical advice, and assistance in the application and commercialization of environmentally sound systems and technologies.

> GEOSPATIAL DATA INFRASTRUCTURE

Geomatics Canada, NRCan, provides a reliable system of surveys, maps, remotely sensed data and geographically referenced information on Canada's landmass. The science of geomatics provides essential tools to monitor economic and environmental objectives in the sustainable development of our natural resources. Geomatics also increases the capability to meet management challenges in the North in forestry inventory, environmental and agricultural monitoring, boundary delineation of land claim settlements, and topographic mapping at national and regional scales.

Program plans

Legal surveys will continue to survey the boundaries of Aboriginal lands, regulate and manage location of boundaries of Canada Lands, and delineate the international boundary with the United States.

Geodetic surveys will maintain the spatial reference system for Canada with high precision, using radio-telescopes and global positioning satellites, including the provision of the active control positioning system in the Arctic.

Developing and maintaining the national topographic database and topographic mapping are core functions of Geomatics Canada. These maps will be in computer-accessible format, an important new direction for topographic mapping. The development of computerized aeronautical charts and computer-accessible information for aviators will provide an even more efficient service than at present.

The Canada Centre for Remote Sensing will lead in collecting and analyzing satellite data. This Centre is developing new remote sensing technology for satellites (e.g. RADARSAT) and aircraft. With private-sector partners, projects will be used for determining forest health, ice conditions, transportation planning and for geological mapping in the North.

The GSC and Geomatics Canada will provide leadership in developing GeoConnections, a national Internet window on geographic data for sustainable development.

> OCEANS RESOURCE MANAGEMENT

DFO is responsible under the *Oceans Act* to provide a national role in the delivery of the federal Oceans Strategy. Therefore, DFO leads and facilitates the development and implementation of a national strategy for the management of estuarine, coastal and marine ecosystems. Combined with the network of resource information for the North, this new initiative manages the marine environment from an ecosystem perspective. It will help support the mandates of federal and land claims organizations by integrating sometimes competing requirements for resources.

To deal with the realities of change in the Arctic in the area of transport of resources, there is an expressed need for information related to marine transport and infrastructure. The Canadian Hydrographics Service provides nautical information to Canadians and is in the process of providing geo-referenced information to an expanding modern global fleet of cargo vessels.

Management Structure, Innovative Partnerships and Linkages to Other Programs

The above programs and activities are linked to Arctic environmental protection and the health and safety of Canadians in the following ways:

- The end-users of the maps and satellite data from Geomatics Canada will monitor ice movement and fire damage. Military and commercial pilots use aeronautical charts and publications to ensure flight safety.
- GSC will provide information on the response of the land, coasts and the sea floor to earthquake shaking, land disturbance including permafrost studies, and slope stability and landslide problems.
- GSC, through glaciological and other studies, will investigate the nature and the impact of climate change in the sensitive Arctic environment. The Canadian Forest Service will study how forests contribute to the maintenance of global ecological cycles (e.g. carbon, water, air) that support life.
- GSC's geochemical surveys, combined with research on glacial, coastal, lake and river sediments, will determine the distribution of potentially toxic naturally occurring compounds and the potential for their release as a result of future development strategies.
- CANMET will work with mining inspectorates and companies to make these operations safer through improvements to workplace environments.
- CANMET will also apply its remediation technologies to help ensure the protection of the fragile Arctic ecosystem.
- Canadian Forest Service programs in ecosystem research, climate change, surveys of forest health and model forests are parts of the government strategy for sustainable resource management. The Model Forest Program addresses the use of forest lands for recreation, forest products and water.
- DFO is working in partnership with other circumpolar nations on issues related to shared fish stocks.
- DFO works in close collaboration with northern co-management boards in the area of fish stock assessment and management.
- DFO is developing a wide range of partnerships to implement the integrated management of oceans including the Arctic Ocean.

2.2.7 Infrastructure Development, Maintenance and National Northern Services

Infrastructure is extremely important to northern residents. At a recent Premiers' meeting, when the discussion turned to the need for infrastructure, particularly highway renewal, the new Premier of Nunavut stated that as there are only 25 kilometres of highway within all of Nunavut, it was not a question of renewal but creation. In southern Canada, choices in ways to travel, sources of information and means of communication are available. In the North, frequently no choice is available. In addition, travel routes, information sources and means of communication are often threatened by isolation, harsh climate or fiscal cutbacks. Infrastructure and weather in the North can often mean the difference between life or death of people, and the success or failure of potential developments that could improve their standard of living.

Transport infrastructure and services

Transport Canada has developed a network of airports and port facilities in the North. Most have been turned over to local or territorial control. As the population and economy of the North grow, expansion, improvement or even reconstruction of these facilities is likely to be required. The application of appropriate Northern S&T accompanies such development. Road and highway construction has not been discussed as these are normally territorial or municipal responsibilities. However, it is quite possible that the federal government could become involved in infrastructure creation. More experience is needed to develop best practices.

Transport Canada is also responsible for the delivery of services to the transport industry in the North, including aircraft, rail and marine inspections for safety and regulatory compliance, as well as accident and pollution incident investigations. As citizens, Northerners are entitled to the same level of service as residents of southern Canada, and the challenge is to find economic methods of delivering these services effectively.

Vital Information

Accurate and timely weather information can be the determinant between success and failure for any operation or even the life and death of people in the North. Because of the unique nature of northern weather patterns, new methods of forecasting may be required. Also, the means of delivery will differ depending upon the location. Delivery of visual information has progressed from post to facsimile and now is Web-based. Information delivery to remote land sites equates to methods used for ships and aircraft. Improvements to forecasting techniques and delivery methods would be welcomed by all northern users of this information.

Information on the state of ice cover can be as vital to Northerners as weather forecasts. Land claim agreements dealing with land use often consider fast ice as part of "land" – residents often track game and fish for significant distances over the ice. Timely ice information is also important for safe marine navigation in the north. Sources of information have progressed from visual inspection on ships or aircraft to satellite sensors downloading data to receiving sites in the south where images are analyzed and then relayed to users. During the navigation season, ice conditions can change rapidly, often spelling the difference between an uneventful voyage and one involving significant delays because of pressured ice cover. Rapid turnaround of ice imagery can enable strategic and tactical decisions to be made on ships that often allow them to avoid situations that involve delay or even hull damage. Much work is currently being undertaken to advance this technology in which Canada is recognized as one of the world leaders.

Government vessel operations

The CCG operates icebreakers in the Arctic every summer. These ships assist commercial shipping and provide response in case of search and rescue or pollution incidents. The coast guard also operates vessels in the Mackenzie River system in connection with navigation aids and marine survey programs.

Ship operations are expensive in any body of water, but are especially so in the Arctic. Costs of all consumables are greater than in the south. Locations where repairs can be undertaken are rare or non-existent. Operational activities (e.g. air and marine), such as crew changes, are challenging because schedules depend on the weather; they can be very costly. The environment also places additional loads on every system in a ship, be it machinery, structure or the personnel on board. Research is presently being undertaken to increase the knowledge base in all these areas.

2.3 Individual Agency Northern Science and Technology Activities

2.3.1 Department of Indian Affairs and Northern Development

Mandate

DIAND's mandate in the North is to help Northerners, both Aboriginal and non-Aboriginal, to develop the institutions they need so they can take responsibility for decisions that affect them directly.

Until responsibility is in the hands of territorial governments, DIAND's responsibilities include:

- Support northern political development.
- Protect and rehabilitate the northern environment.
- Establish legislation and institutions of public government for the management of natural resources and environment pursuant to northern land claims agreements.
- Manage the sustainable development of the North's natural resources in a manner that will generate jobs, and foster social and economic well-being.

How DIAND Uses Northern S&T to Deliver on Its Mandate

DIAND works through the Northern Affairs Program to deliver on its mandate to serve Northerners. Northern S&T plays a vital role in enabling the program to function effectively. This is done through the Strategic Policy and Devolution Branch, the Natural Resources and Environment Branch, and regional offices in Nunavut, NWT and Yukon.

Strategic Policy and Devolution Branch

Northern S&T activities include assembling information on resource development in Canada's territories to develop resource revenue-sharing models, in partnership with the territorial governments and Aboriginal organizations. Various studies and research projects are under way focusing on the areas of nutrition and food security in Nunavut and other areas of northern Canada. The Northern Scientific Training Program has supported the northern research of graduate students from Canadian universities for the past three decades; it also encourages them to develop commitment to northern research. Northern S&T also supports the work of the Circumpolar Liaison Directorate in collecting and evaluating information on the socio-economic and political developments of countries in the circumpolar region.

Natural Resources and Environment Branch, and Nunavut, NWT and Yukon Regions

The NCP was established in 1991 in response to concerns about human exposure to elevated levels of contaminants in wildlife species, particularly in those important in traditional northern Aboriginal diets. Key objectives of the NCP include measuring contaminant levels, determining sources and pathways, involving Northerners in decision making and pursuing international agreements to control substances of concern. The NCP addresses these objectives through the allocation of funds for research and related activities through its interlinked main sub-programs, all of which address immediate health and safety issues.

The NCP contributes significantly to international contaminant research and action to achieve international pollution controls (e.g. AMAP). The Nunavut General Monitoring Program is a collaborative effort between DIAND and the Nunavut Planning Commission. It is a very broad-scale, long-term environmental monitoring program which spans the bio-physical, socio-economic and cultural environment of Nunavut.

In the NWT, Nunavut and Yukon, the Northern Affairs Program carries out studies and investigations to support sound management of land and water resources, and the sustainable development of minerals, oil, gas and other natural resources. Ongoing activities include monitoring water quality and quantity in these regions, and developing a cumulative effects monitoring program for the Coppermine River. They also include land-use and granular resources research under the Panel on Energy R&D, the inventory of sand and gravel pursuant to the Inuvialuit Final Agreement, and the investigation of specific issues with development projects as they arise.

Recent Major Northern S&T Achievements

Research on food costs and affordability in northern Canada, and on changes in nutrition and food security in two Inuit communities have been completed.

Phase I of the NCP was completed in 1997. The sources, pathways, fate, magnitude, geographical extent, trends and effects of POPs, heavy metals and radionuclides in the northern ecosystem were determined. Findings were published in the 1997 *Canadian Arctic Contaminants Assessment Report*. Phase II builds on this work and will continue until 2003.

Recently, Northern S&T activities have included environmental monitoring programs for the Liard and Slave river basins, renewable resource baseline data studies under the interagency West Kitikmeot Slave Society, investigation of issues associated with arsenic pollution at Giant Mine, and the development of reclamation models to establish the costs of abandonment and reclamation for future mining projects.

Future Strategic Directions in Northern S&T

Future directions of Northern S&T in DIAND include the continuation of the Nunavut General Monitoring Program and Phase II of the NCP which will continue into 2003. Phase II focuses on addressing the immediate health and safety issues associated with contaminants in traditionally harvested foods, and on international collaboration and action to control contaminants, particularly POPs.

Contact: Dr. David Stone, Director
Northern Science and Contaminants Research
Natural Resources and Environment Branch
6th Floor, Terrasses de la Chaudière
10 Wellington Street, Hull, Quebec
Postal address: Ottawa, ON K1A 0H4
Tel: 819-997-0045
Fax: 819-953-9066
E-mail: stoned@inac.gc.ca

2.3.2 Environment Canada

Mandate

- Improve the quality of life of Canadians through the preservation and enhancement of the natural environment, including water, air, soil quality, renewable resources, migratory birds and other wildlife.
- Provide weather forecasts and warnings.

How Environment Canada Uses Northern S&T to Deliver on Its Mandate

Environment Canada's Northern S&T is delivered through three major program areas – atmospheric environment, environmental protection and environmental conservation.

The AES delivers weather forecasting; prediction of water supply for hydro-electricity; rainfall, snowfall and icing outlooks; sea-ice information; natural hazard detection; and the study of atmospheric and climate changes.

The Environmental Conservation Program conducts scientific activities that enhance knowledge of northern wildlife, aquatic ecosystems, northern hydrology, wildlife habitat, and wildlife responses to harvesting, disturbance and contaminants. Environment Canada's scientific activities also provide information on the potential environmental effects of northern economic development.

Environment Canada also develops technologies that contribute to emergency preparedness, environmental prediction and sustainable economic development in the North.

Recent Major Northern S&T Achievements

Northern River Basins Study – a five-year study, from 1991 to 1996, to examine the effects and relationships between human development and aquatic ecosystem conservation in the Peace, Athabasca and Slave rivers basins. The study comprised 150 research projects in areas such as contaminants, drinking water, food chain, hydrology and hydraulics, nutrients, other river uses, synthesis and modelling, and traditional knowledge. An ecosystem approach, with community involvement as one of its central principles, was used.

Canadian Landbird Monitoring Strategy – two monitoring programs, the Migration Monitoring Network and the NWT Bird Checklist Survey, designed to gather data on northern nesting species. Research is currently directed toward increasing the knowledge of the status of northern land birds in Canada, and to increasing knowledge and understanding of factors affecting northern bird populations and their habitats.

Photo: DIAND

Research partnered with Environment Canada and Canadian and American university researchers examines the sustainability of Arctic communities dependent upon migratory caribou for sustenance.

Mackenzie Basin Impact Study – a six-year research program, from 1990 to 1996, initiated by Environment Canada in 1990. Participants included representatives from Aboriginal groups, industrial firms, universities, northern colleges and research institutes, as well as municipal, territorial, provincial and federal governments. An integrated regional assessment of climate change scenarios for the entire Mackenzie River Basin watershed was produced; the assessment included terrestrial and freshwater ecosystems, as well as the communities that depend on them.

Oil spills and emergencies preparedness – research directed toward improving the understanding of oil spill behaviour and effects, as well as the development of sampling and analytical techniques, airborne remote sensing technologies, and in situ countermeasures for spills. Northern research has focused on the long-term fate of oil on northern shorelines, in situ detection and monitoring of hydrocarbon residues using fluorescence techniques, dispersant performance testing, and developing new emulsion breakers and dispersants.

Sustainability of Arctic communities dependent upon migratory caribou for sustenance – research partnered with Environment Canada, and Canadian and American university researchers to examine the sustainability of Arctic communities dependent upon migratory caribou for sustenance, and the possible effects of climate change on migratory caribou. This project has involved four communities, within the range of the Porcupine Caribou Herd that migrates annually between Yukon and

Alaska, in the design and conduct of the research to ensure that it meets community needs and concerns. Local, regional and national policies and practices have evolved as a result of the research to better reflect the changing environment and to ensure a continuing traditional relationship between Aboriginal communities and wildlife.

Future Strategic Directions in Northern S&T

Global Energy and Water Experiment – a WCRP initiative to observe, understand and model the hydrological cycle and energy fluxes in the atmosphere, at the land surface and in the upper oceans. Environment Canada will continue to participate in GEWEX. Research work will include studies at cold-region observatories and the analysis of precipitation data. Projects over the next two years will emphasize the unique characteristics of the water cycle in northern Canada and focus primarily on snow and ice.

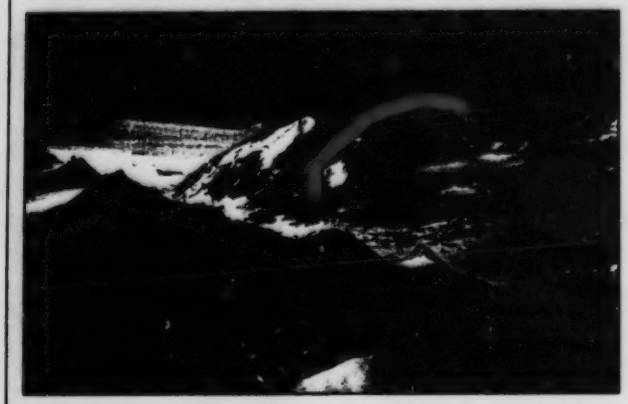


Photo: Dr. Peter Johnson, University of Ottawa

Global Energy and Water Experiment projects over the next two years will emphasize the unique characteristics of the water cycle in northern Canada and focus primarily on snow and ice.

Northern Ecosystem Initiative – a new initiative, beginning in 1998, led by Environment Canada. It will undertake scientific activities to support and enhance the future health and sustainability of northern communities and ecosystems. Principal areas will include atmospheric change, biodiversity, contaminants and toxics, and impacts of major developments. The initiative will provide greater understanding of the ecosystems upon which Northerners depend, improve northern decision-making capacity, facilitate the use of traditional and scientific knowledge, address priority issues and produce results for use locally and elsewhere in the North.

Northern Rivers Ecosystem Initiative – a new initiative, commencing in 1998, with federal, provincial and territorial participation. It focuses on priorities such as pollution prevention, endocrine disruption in fish, drinking water and enhancing the monitoring of environmental effects. Studies will also continue into the incidence of fish abnormalities and the effects of land use, flow regulation and climate change on aquatic ecosystems.

Use of the cryospheric system to monitor global change in Canada – a Canadian-led interdisciplinary science contribution to the United States National Aeronautics and Space Administration Earth Observing System program. Environment Canada and NRCan will continue to participate in this initiative. The main variables to be studied include sea ice, lake ice, snow, glaciers and ice caps, frozen ground and permafrost. This information will provide improved capabilities for monitoring the state of the cryosphere and a greater understanding of cryospheric processes and variability.

Contact: Science Policy Branch
Environment Canada
351 St. Joseph Boulevard
Hull, QC K1A 0A3
Tel: 819-953-7625
Fax: 819-953-0550
Internet: http://www.ec.gc.ca

2.3.3 Department of National Defence

Mandate

DND's mission is to defend Canada and Canadian interests and values while contributing to international peace and security. Within this mission, DND's responsibilities include:

- Provide strategic defence and security advice to the Government of Canada.
- Conduct surveillance and control of Canada's territory, airspace and maritime areas of jurisdiction.
- Respond to requests from provincial authorities under the Aid of the Civil Power.
- Participate in bilateral and multilateral operations with Canada's allies.
- Assist other government departments and other levels of government in achieving national goals.
- Provide support to broad federal government programs.
- Provide emergency humanitarian relief.

How DND Uses Northern S&T to Deliver on Its Mandate

DND uses Northern S&T to provide advice to the Canadian Forces on techniques and systems for surveillance of the Arctic Basin and the channels of the Canadian Arctic Archipelago. This Northern Surveillance Project is a research effort within a national surveillance program being conducted in support of the Canadian Navy. The Assistant Deputy Minister (S&T) is the main delivery agent for this work.

The primary outputs of the Northern Surveillance Project include:

- characterizing the underwater sound environment in Arctic waters to optimize the design of acoustic detection systems; and
- developing techniques for installing systems in the harsh Arctic environment.

The secondary outputs of the Northern Surveillance Project include:

- developing equipment suitable for use and deployment in the Arctic; and
- determining (in cooperation with American scientists) the feasibility of setting up an acoustic monitoring network to monitor the temperature of the Arctic Ocean.

The Northern Surveillance Project is essentially a stand-alone effort. However, its continued success will depend on close coordination of logistical support with other agencies. In addition, DND will continue to provide support to other organizations at CFS Alert and Eureka as directed or mutually arranged.

Recent Major Northern S&T Achievements

DND has been conducting research in the Canadian Arctic since 1959. Areas of research include investigations of the underwater acoustic environment, glaciology, oceanography, global warming, geotechnical

engineering, and clothing and protective equipment required for use in harsh environmental conditions.

Underwater acoustic investigations have resulted in a good understanding of the dominant mechanisms that affect under-ice ambient noise and sound propagation in the Arctic Basin and major channels of the Arctic Archipelago. Advances have also been made in equipment and techniques suitable for Arctic applications. Recent major achievements include the installation of a large acoustic research array and associated trunk cable to shore in the Lincoln Sea north of Ellesmere Island, and an initial assessment of the feasibility of using an acoustic monitoring system to monitor the temperature of the Arctic Ocean.

Future Strategic Directions in Northern S&T

Research efforts over the next two years will be focused in the Lincoln Sea area north of CFS Alert. Planned activities in the North include the following field operations:

- Investigate the feasibility of measuring background ambient noise and sound transmission from the water to geophone sensors mounted on the ice surface.
- Install a small acoustic array on the bottom with fibre-optic cable to shore, at a location approximately 14 km north of CFS Alert, to measure long-term ambient noise from an area near a shear zone.
- Recover a self-recording bottom-mounted acoustic array that was installed approximately 160 km north of CFS Alert in October 1998 as part of a joint Canada-United States project. The array was used over an 18-month interval to receive low-frequency sound transmissions from sources installed on the Russian side of the Arctic Basin. This effort is part of the Arctic Climate Observation Using Underwater Sound project which is a joint United States-Russia project to demonstrate that a monitoring network can be set up in the Arctic to monitor the temperature of the Arctic Ocean.
- Support the AES Polar Sunrise project with equipment and personnel to set up a remote environmental sensing camp and recording station at a location approximately 14 km north of CFS Alert.
- After spring 2001, field trials will be carried out every other year. The emphasis of the research will still be to investigate techniques for acoustic surveillance of the Arctic Basin and the channels of the Archipelago, but the focus of the work will shift from the Basin to the channels.

Contact: Jon Thorleifson
Directorate Science and Technology Maritime
ADM (S&T)
Department of National Defence
Major-General George R. Pearkes Building
Ottawa, ON K1A 0K2
Tel: 613-995-5753
Fax: 613-990-1205
E-email: jon.thorleifson@crad.dnd.ca
Internet: http://www.crad.dnd.ca

2.3.4 Department of Fisheries and Oceans

Mandate

DFO's principal mandate stems from the ***Fisheries Act***, the ***Oceans Act***, the ***Territorial Sea and Fishing Zones Act***, the ***Arctic Water Pollution Prevention Act*** and the ***Canadian Environmental Protection Act***. Responsibilities related to the following include:

- sea coast and inland fisheries,
- fishing and recreational harbours,
- hydrography and marine sciences, and
- coordination of federal policies and programs with respect to oceans.

DFO has a broad and diverse science program in the North – encompassing fisheries; biological, ecological, physical and chemical sciences; and hydrographic charting. Activities are driven by fishery and mammal conservation and management responsibilities, and stewardship of the marine environment through oceans ecosystem management. DFO conducts research to address the protection of marine and freshwater habitat, concern for the health and safety of northern residents, and the safe and efficient development of renewable and non-renewable resources in economic and sustainable ways.

How DFO Uses Northern S&T to Deliver on Its Mandate

DFO's vision is safe, healthy, productive waters and aquatic ecosystems, for the benefit of present and future generations, by maintaining the highest possible standards of service to Canadians, marine and environmental protection, scientific excellence, conservation and sustainable resource use. Northern S&T activities support all elements of this vison and include:

- Arctic fisheries and fish habitat assessment and understanding in support of resource management;
- chemical contaminants in the Arctic that affect marine ecosystems, fish, mammals and northern peoples;
- hydrographic charting, technology development and chart dissemination in support of marine transportation in the Arctic;
- maintaining healthy and productive aquatic ecosystems; and
- marine sciences to understand ocean variability, extremes and processes in a sensitive Arctic environment.

DFO also maintains a capability, primarily in partnership with other agencies, in areas of potential development that could affect the marine environment. Arctic development scenarios have tended to be in the area of hydrocarbon exploration and mining exploration, production and transportation; hydro-electric development (reservoir issues and potential downstream impacts on the marine environment); and emergency response issues related to spills, etc. DFO also participates in international Arctic science issues, particularly those dealing with climate change programs.

Recent Major Northern S&T Achievements

Resource management

DFO contributes to Northern S&T through a number of programs in response to its commitment to the understanding and awareness of northern fisheries and marine ecosystems – in relation to Northerners and all Canadians.

It provides management advice for 300 to 400 discrete fish and marine mammal stocks in the Arctic. Turbot and bowhead whale surveys were conducted in 1999. Some marine mammal studies are completed in partnership with other countries where migratory populations are found in the waters of more than one coastal state (e.g. Canada-Greenland Joint Commission on the Conservation and Management of Narwhal and Beluga).

DFO provides scientific information necessary for the conservation and sustainable use of Arctic fishery resources, particularly in response to increased demands for their harvest. Traditional knowledge, when available, is incorporated with the contemporary scientific data and supports the concept of integrating different kinds of data to enhance the overall results.

Oceans climate

All the major international and intergovernmental climate meetings of the 1990s identified oceans as a "weak link" in the ability to understand, describe and predict climate change and climate. A marine oceanographic program, Joint Ocean Ice Studies, led by DFO in the summer of 1998, involved CCG icebreakers and the participation of more than 50 scientists. In 1997, DFO worked on a joint climate program with the United States in the Arctic Ocean (surface heat budget of the Arctic Ocean) and conducted a joint international study on the Northwater Polynya between Canada and Greenland in 1999. The overall Canadian objectives of these programs address issues related to climate change, contaminants and understanding of Arctic marine ecosystems.

Photo: DFO

Chemical contaminants are widespread in the Arctic environment and reach Arctic people through dietary items, such as Arctic fish and marine mammals.

Stock assessment research

Stock assessment research will continue to be a high priority within DFO's mandate to manage its fisheries in the North. This information provides valuable input to co-management boards and international organizations.

Contaminants

Chemical contaminants are widespread in the Arctic environment, and reach Arctic people through dietary items such as Arctic fish and marine mammals. Mercury, toxaphene, PCBs and other stable contaminants exist in Arctic people at levels higher than those in people from southern Canada. The potential effects on human health are being investigated through DFO's participation in the NCP.

The growth of human population will increase the need for municipal infrastructure. Sewage and garbage disposal will continue to be a major issue leading to environmental pollution and local contamination of fish and wildlife.

DFO is cooperating with several agencies in joint studies to define the geographical and temporal extent of these Arctic contamination problems, and to evaluate the biological significance of the current levels for aquatic animals.

Arctic hydrography

In 1998, the CCGS *Griffon* collected hydrographic data in Hudson Bay from the end of July to mid-September. A multi-beam survey along the wharf, the harbour channels and the offshore approaches to Churchill harbour was completed for the Hudson Bay Port Company. During the past three years, harbour and approach surveys were completed at the Keewatin communities of Arviat, Whale Cove, Rankin Inlet and Chesterfield Inlet. These surveys have been complemented by a coastal navigation corridor survey. In addition, a hydrographic survey of the harbour and approaches to the community of Coral Harbour on Southampton Island was completed. The data will contribute to several new charts.

Aquatic ecology

Arctic aquatic ecosystem research provides the information to meet departmental responsibilities for the co-management of Arctic fish and marine mammal resources, and to protect Arctic fish habitat. Recent developments, such as diamond mining and a renewed interest in frontier gas, have placed demands on DFO for information on aquatic ecosystems.

Future Strategic Directions in Northern S&T

Northern S&T is needed to understand how to conserve and manage ocean resources currently and in the future. Fisheries management must have a reliable base of scientific, traditional and local knowledge to ensure the accurate assessment of fish stocks and to improve understanding of marine ecosystems.

Ocean climate research – an emerging priority for DFO in the Arctic. Climate change and its effects will be greatest in high latitudes. Since regional warming occurs within the Arctic, positive feedback effects involving planetary albedo and the world ocean circulation give the Arctic significant potential to affect the global climate system. Further, there is growing awareness that the Canadian Arctic Archipelago is a key, but poorly understood, component of the climate system.

A national oceans strategy and oceans policy – direction and priorities for DFO with the creation of the *Oceans Act*. A national oceans strategy and oceans policy would improve linkages and capacity, within the federal government and with all of Canada, and lead Canada's involvement in international ocean issues. Progress has been made in the Inuvialuit Settlement Region, Nunavut and Manitoba to establish potential integrated management plans that recognize the competing interests for marine resources. Environmental and habitat research is required for decision making.

Contaminants – a continuing concern in the Arctic. Organochlorines will remain a major problem in fatty tissues of marine mammals, notably those that consume fish or other marine mammals. Hydrocarbons will remain an issue – firstly, because of the oil, gas and coal reserves in the Arctic that are being or may be developed; and secondly, because of the potential for spills during transportation.

Mercury – a major interest. Mercury occurs naturally, moves globally in the air and is mobilized in hydro-electric reservoirs. It is of special concern in the Hudson Bay and James Bay where there is considerable

hydro-electric development occurring or planned. Its presence in marine mammal tissues is a major issue for Aboriginal people.

Contact: Marty Bergmann, Acting Manager
Oceans Program
Central and Arctic Region
501 University Crescent, Winnipeg, MB R3T 2N6
Tel: 204-983-3776
Fax: 204-984-2401
E-mail: bergmannm@dfo-mpo.gc.ca
Internet: www.arcticexplorer.com

2.3.5 Industry Portfolio

Mandate

The Industry Portfolio of Industry Canada works to leverage resources and exploit synergies in a number of areas including:

- innovation through science and technology,
- trade and investment,
- growth of small and medium-sized enterprises, and
- economic growth of Canadian communities.

The Industry Portfolio has a broad range of organizations covering the entire spectrum of the economy including:

- research and development (National Research Council [NRC], Communications Research Centre, Canadian Space Agency),
- university research funding (NSERC, SSHRC),
- technology development (NRC, Technology Partnerships Canada),
- data collection and analysis (Statistics Canada),
- regional development (Atlantic Canada Opportunities Agency, Canada Economic Development for Quebec Regions, Western Economic Diversification), and
- financing (Business Development Bank of Canada).

How the Industry Portfolio Uses Northern S&T to Deliver on Its Mandate

The Industry Portfolio departments and agencies have few specific programs targeted toward Northern S&T. Most of the programs have national, or at least regional, scope. The Atlantic Canada Opportunities Agency, Western Economic Diversification, and Canada Economic Development for the Quebec Regions have specific regional mandates that include northern regions. Several of the Industry Canada regional offices have mandates for the North (e.g. British Columbia, Yukon, the Prairies, NWT, FedNor), but they mainly deliver national programs in those regions.

The major technology development and support programs (e.g. Technology Partnerships Canada of Industry Canada, Industrial Research Assistance Program of NRC) are demand-driven; they are based on submitted project proposals. Programs such as Community Access (Industry Canada) have mandates to ensure that rural and remote parts of Canada, including the North, are able to participate in the Information Highway. Aboriginal Business Canada (Industry Canada) encourages entrepreneurship in Canada's Aboriginal communities. Priority areas for Aboriginal Business Canada include innovation and technology development, trade and market expansion, tourism and youth entrepreneurship.

Typically, Industry Portfolio programs are aimed at strengthening linkages and information flows between S&T users (e.g. businesses, communities, institutions, individuals) and those that can supply their needs (e.g. other businesses, government laboratories, universities, research institutions, foreign sources).

Recent Major Northern S&T Achievements

Industry Portfolio departments and agencies have been partners in numerous Northern S&T initiatives in recent years. Specialized S&T development and application expertise has been lent to such diverse projects including:

- Canadian Space Agency satellites and instrumentation that support AES and NRCan research, among others;
- NRC's Canadian Hydraulics Centre computer program to couple its ice-drift model with DFO oceanographic and Environment Canada atmospheric models into an operational package for the Canadian Ice Service; and
- NRC's research on icing of runways and aircraft in northern conditions, used by Transport Canada and Environment Canada.

Two Industry Portfolio agencies, NSERC and SSHRC, are leading providers of funding for university research in and on the North.

Future Strategic Directions in Northern S&T

The Industry Portfolio will continue as an important partner with many other departments and agencies to provide unique research equipment, facilities and technology demonstration opportunities. The major funding initiatives (Technologies Partnerships Canada and Industrial Research Assistance Program) for northern issues are tied to the Climate Change Action Fund.

NSERC and SSHRC are leading a Task Force on Northern Research to examine rebuilding northern research capacity in Canada. This could have important research and training implications for the broad northern research community (government, university, private sector), and could lead to the development of new research partnerships between the granting councils and federal departments and agencies, and private-sector firms that support research in the North.

The Industry Portfolio will continue to support demonstration projects of new technologies for communities in the North – in areas such as information technologies (e.g. Smart Communities, Telehealth) and building technologies (e.g. ventilation, heating, energy efficiency). Specialized equipment and facilities at Industry Portfolio laboratories (e.g. wind tunnels, wave tanks, research aircraft, satellites) will remain central to research partnerships with others carrying out northern research.

Contact: Laird Roe, Senior Analyst, S&T Strategy
Innovation Policy Branch
Room 875E, West Tower
35 Queen Street, Ottawa, ON K1A 0H5
Tel: 613-998-4417
Fax: 613-996-7887
E-mail: roe.laird@ic.gc.ca
Internet: http://strategis.ic.gc.ca

2.3.6 Natural Resources Canada

Mandate

NRCan's vision statement is "As we enter the new millennium, Canada must become and remain the world's 'smartest' natural resources steward,

developer, user and exporter – the most high-tech, the most environmentally friendly, the most socially responsible, the most productive and competitive – leading the world as a living model of sustainable development."

NRCan's mandate includes:

- Promote the sustainable development and responsible use of Canada's mineral, energy and forestry resources.
- Develop an understanding of Canada's landmass and offshore.
- Collect and disseminate knowledge on sustainable resource development.

How NRCan Uses Northern S&T to Deliver on Its Mandate

Earth Sciences Sector consists of three operational units – GSC, Geomatics Canada and PCSP. It is the predominant S&T sector of NRCan. The Canadian Forest Service, the Energy Sector, and the Minerals and Metals Sector also support Northern S&T.

Earth Sciences Sector: GSC – provides a comprehensive geoscience knowledge base. It contributes to economic growth, sustainable development, health and safety, and environmental protection by acquiring, interpreting and disseminating geoscience information about Canada's landmass and offshore territory. It conducts geoscientific research and surveys in the North to achieve the following:

- Provide a knowledge base for assessing mineral and energy potential, new technology for exploration in permafrost regions, and strategies for sustainable development of mineral and energy resources.
- Optimize mineral exploration strategies, to lead to the development of new mines and potentially to new energy sources (e.g. gas hydrates).
- Improve the geoscientific base to facilitate environmental and land-use decisions, and to respond to concerns related to climate change.

Earth Sciences Sector: Geomatics Canada – provides a reliable system of surveys, maps, remotely sensed data and geographically referenced information. Under the *Canada Lands Surveys Act*, the role of Legal Surveys Division is to facilitate orderly development of Canadian lands by maintaining a system to describe and identify the extent of property rights.

Earth Sciences Sector: PCSP – provides coordinated logistical support and advice to Canadian government and university groups and, on a cost-recovery basis, to private-sector and non-Canadian groups that conduct research programs in the North.

Canadian Forest Service – delivers programs to the North through the First Nations Forestry Program and through S&T activities (e.g. Collaborative Research Agreements, Fire Management Network, Canadian Interagency Forest Fire Center). It also delivers on a national basis. Ten research networks address a range of issues, including forest health, climate change, landscape management, forest ecosystem processes, fire and pest management, tree biotechnology and socio-economic research. In addition, model forests – such as the Waswanipi Cree Model Forest in northern Quebec and the McGreggor Model Forest in British Columbia which implements a Wildfire Threat Analysis System – could provide the basis for further assistance and serve as working models for partnerships in the North.

Energy Sector – carries out Northern S&T activities. For example, the Office of Energy Efficiency makes businesses, communities and residences more energy efficient, and develops renewable energy pilot projects. In addition, the Energy Sector has experience in programs related to energy R&D and in the regulation of oil and gas activities in the North.

Minerals and Metals Sector – promotes sustainable development of Canada's minerals and metals resource industry, and provides a national perspective and leadership on mining and natural resource issues. This sector works with northern agencies on environmental reviews, land-use issues (e.g. regional land-use plans, establishment of national parks, protected areas strategies), economic development planning and regulatory reform. The Mineral Technology Branch (CANMET) provides R&D into innovative mining and mineral processing technologies to increase industrial productivity, to find cost-effective solutions to environmental problems, and to provide information and expert advice for environmental reviews.

Recent Major Northern S&T Achievements

In Nunavut, the Legal Surveys Division is responsible for surveying the Inuit Owned Lands parcels. This involves the survey and demarcation of approximately 1,155 Inuit Owned Lands parcels and 12 Jointly Owned Lands parcels. Currently, the division maintains northern regional offices in Whitehorse and Yellowknife. A Nunavut Client Liaison Unit has been established in Yellowknife and two Northerners have been hired as technical staff. The office will relocate to Iqaluit in 2000.

A socio-economic impact assessment of a significant northern government geoscience program (1991-1996), undertaken by Goss Gilroy and Associates Limited, showed that by late 1996, government geoscience programs resulted in a more than $13.5 million increase in exploration expenditures. This is double the original program investment. In fact, the assessment credits government geoscience mapping and research in the area west of Rankin Inlet as the primary driver for enhanced gold exploration in the area. The area could be the location for Nunavut's first gold mine.

In 1988, the GSC released the results of the National Geochemical Reconnaissance Program stream sediment survey that was completed in the Finlayson Lake area of Yukon. The survey led directly to the discovery in 1993 of the Kudz-Ze-Kayah massive sulphide deposit by COMINCO Limited. This deposit has a gross in-place value of $2.2 billion. Of greater significance, subsequent exploration has led to the discovery of several previously unknown base metal deposits (e.g. the Wolverine deposit by Atna/Westmin) in the area, and has defined the Finlayson Lake belt as a potential new base metal district.

Although not all government geoscience programs yield short-term benefits, mapping by the GSC, during 1995-1997, on Meta Incognita Peninsula of southern Baffin Island has led to more than $6 million in private-sector exploration investment since 1996. This resulted in benefits to the communities of Kimmirut and Iqaluit. It also increased awareness of and participation in geoscience and prospecting activities by community members and the Qikiqtaaluk Corporation.

The GSC's mapping drew attention to potential gas fields in the Mackenzie Valley region. In early 1999, industry announced major finds of natural gas in the region with estimated reserves of 500 to 700 billion cubic feet – enough to trigger plans for linking the area to the national pipeline system. GSC's understanding of the regional geology played a significant role in private-sector decisions to risk investment in this development.

The NATMAP program, which began in 1990, has been highly effective in promoting cooperation and collaborative partnerships, and in creating integrated geoscience knowledge bases to address regional issues. For example, the Western Churchill NATMAP project will provide a

comprehensive geoscience knowledge base for the Rankin Inlet-Arviat-Baker Lake area of Nunavut. This area has significant gold, diamond and base metal potential – conservatively valued at over $18 million in 1998-1999. Results of this project have directly influenced mineral exploration programs in the area.

The GSC, DIAND, the Qikiqtaaluk Corporation and the Government of the NWT recently undertook cost-shared partnership projects on Baffin Island to provide an enhanced geoscience knowledge base and assessment of the mineral potential of the respective study areas, to stimulate mineral exploration, to facilitate skills and services capacity building in northern communities, and to support informed land-use decision making. These initiatives represent a new model for northern geoscience program delivery. They have been instrumental in helping the GSC forge important new linkages with government, Inuit associations and Nunavut communities.

A major GSC study over the last 10 years has established the distribution of permafrost and ground ice. This research has developed a model that can predict the distribution, thickness and temperature of permafrost. This work is now directed toward assessing the impacts of climate change in the Mackenzie Valley.

The GSC, in collaboration with the Japan National Oil Corporation, led an international team that drilled Mallik 2L-38 in the Mackenzie Delta. This deep research well was the first field investigation of a gas hydrate deposit in the Arctic. It established the Mallik field as one of the world's most concentrated gas hydrate occurrences.

The Minerals and Metals Sector partnered with the Nanisivik Mine to maximize ore recovery while maintaining safe conditions for mine workers. With the sector's technical support, mining of the support pillars proceeded. This will allow ore extraction to continue until 2003.

Scientists at the Northern Forestry Centre of the Canadian Forest Service have developed a fire danger rating system for the North. They also conducted a large number of controlled burn experiments to develop better fire protection and suppression strategies.

Since 1984, the Canadian Forest Service has administered and delivered Aboriginal Lands Forestry Programs throughout Canada. Both the forestry S&T and Aboriginal Lands Forestry Programs currently operate in the NWT and Yukon.

In addition, NRCan is using new technology to improve the way information is delivered to Canadians. NRCan's ResSources knowledge initiative comprises a number of elements. In collaboration with stakeholders, the department is building an electronic Web-based knowledge infrastructure. It is building and adapting software tools to help manage access to its information holdings within that infrastructure. It is compiling an inventory of information assets that will be accessible using those software tools. And it is linking and fostering information-sharing across Canada's natural resources sector. ResSources is cooperating with other government departments, with Service Canada, and with GeoConnections, a Canadian-wide initiative to build a national geospatial infrastructure. One of ResSources' early success stories was the National Atlas of Canada's Nunavut project, incorporating information provided by Nunavut school children and elders into the Atlas' database.

Future Strategic Directions in Northern S&T

The Earth Sciences Sector will provide geospatial and geoscientific knowledge to achieve the following:

- Foster sound economic, environmental and social decisions.
- Develop and sustain economic benefits.
- Minimize the impacts of land use, natural resource development and climate change.
- Enhance the safety and economic security of Northerners.

The Minerals and Metals Sector will focus on safe, efficient mining and mineral processing, sustainable mining operations, and promoting northern mineral resources.

The Energy Sector will focus on renewable and alternate forms of energy and on energy efficiency in the North.

The Canadian Forest Service's northern program will focus on the most important aspects of forest ecosystems and on the viability and competitiveness of forest-based economies.

Contact: Ron DiLabio
Terrain Sciences Division
Geological Survey of Canada
601 Booth Street, Ottawa, ON K1A 0E8
Tel: 613-992-1380
Fax: 613-992-0190
E-mail: rdilabio@nrcan.gc.ca
Internet: http://www.nrcan.gc.ca

2.3.7 Health Canada

Mandate

The legislative mandate of Health Canada is expressed in the Department of Health Act and some 20 other pieces of legislation, including the ***Canada Health Act*** and the ***Food and Drugs Act*** and the ***Canadian Environmental Protection Act***. Responsibilities under these acts cover areas such as the safety of food, water, drugs, medical devices and consumer products; the sale and advertising of tobacco; the control of narcotics, pest control products and radiation-emitting devices; environmental and workplace hazards; and the application of quarantine measures. Among other responsibilities, Health Canada provides essential services to First Nations and Inuit people and works with them as they assume responsibility for delivering the services.

How Health Canada Uses Northern S&T to Deliver on Its Mandate

Health Canada, as part of its mission "To help the people of Canada maintain and improve their health," is supporting and conducting S&T of relevance to northern people. The activities which extend from the natural sciences to social sciences and humanities, benefit from multi-disciplinary and multi-partner approaches. Two main branches share the work – the Health Protection Branch and the Medical Services Branch.

Health Canada plays a leadership role in managing the risks to health posed by products and diseases. These risks, which originate from a wide range of sources, include contaminated food or water, unsafe drugs, medical devices or therapeutic products, industrial and consumer chemical products, pest control products, radiation and environmental hazards, existing and emerging diseases. Recent changes to ***Canadian Environmental Assessment Act*** regulations require environmental assessment of federal contaminated sites before cleanup. Health Canada participates in these assessments by proving advice on possible health impacts.

Health Canada also supports the government-wide agenda in *Gathering Strength – Canada's Aboriginal Action Plan* which calls for partnerships among Aboriginal people, governments and all Canadians

to address the needs of Aboriginal people and communities. Science and particularly technology play an important role in meeting those needs.

Recent Northern S&T Achievements

Progress has been made in better determining the toxicity of a number of single pesticides and mixtures of particular relevance to the dietary exposure of northern people. Among the chlordane-related pesticides, trans-nonachlor and oxychlordane have been shown to be the most toxic. Further investigation of effects on key target organs and potential sex-related differences in toxicity will be the subject of future studies of a longer duration.

PCBs are also of particular relevance in the North due to their presence in species used in traditional diets. PCBs and PCB-like materials (e.g. polychlorinated dibenzo dioxin and polychlorinated dibenzo furan) produce a range of toxic effects. Work is under way to examine if the toxic effects of combinations of these chemicals produce a simple additive toxic effect or if there are interactions that may alter (i.e. reduce or enhance) the observed toxicity. The results of the study could alter the way in which risk assessments are constructed for these chemical mixtures.

A study of an Inuit population living in the high Arctic of Canada indicated that the frequencies of drug metabolism variants in the Inuit sometimes resemble those of Caucasian populations, sometimes those of Asian populations, and in some cases are unique. An example of the latter case is the frequency of some of the CYP2D6 alleles. CYP2D6 is an important member of the cytochrome P450 superfamily of drug metabolizing enzymes, and genetic variability of this activity has been implicated in adverse drug reactions.

Under the NCP, Health Canada monitored maternal and fetal blood and dietary contaminants. The department participated in the design, evaluation and communication of results to northern peoples. The *Canadian Arctic Contaminant Assessment Report* outlines the results of the first six years of the NCP; Health Canada staff were the lead authors of the human health chapter of this report.

Canada contributed to the circumpolar nations AMAP through its NCP activities. The *AMAP Arctic Assessment Report: Arctic Pollution Issues* outlined the results of the first phase of AMAP and indicated the concerns of all eight circumpolar nations about specific POPs and metals in the Arctic environment. Health Canada staff were significant contributors and co-editors of the human health chapter of this report. Information from the NCP and AMAP about elevated human exposures in the Arctic to various POPs contributed to the successful completion of a treaty limiting various POPs by the UN Economic Commission for Europe. The information supplied by NCP and AMAP is also used by the UNEP in support of the negotiations to complete a global treaty controlling POPs.

Future Strategic Directions for Northern S&T

Health Canada will continue to use partnerships in and outside Canada to advance Northern S&T. Studies into the safety and nutritional values of traditional northern foods will go on. The Laboratory Centre for Disease Control, Health Canada, with the Arctic Investigations Program of the United States Centers for Disease Control and Prevention, will expand the surveillance undertaken under the International Circumpolar Surveillance program to include other bacterial diseases, viral diseases and other public health issues of importance to these populations. Work will continue under the First Nations Health Information System program to improve health management and surveillance within First Nations and Inuit communities, through technical capacity and human skills development. HPB, in collaboration with First Nations and many governmental and non-governmental partners, will complete an implementation plan for the National Diabetes Surveillance System.

In parallel to the above work, Health Canada is reviewing its northern research activities within the context of the Canadian Institutes of Health Research. The department will be identifying partnership opportunities to better deliver its mandate.

Contact: Laure Benzing-Purdie, Ph.D.
Senior Science Policy Advisor
Assistant Deputy Minister's Office
Health Protection Branch, Health Canada
Tunney's Pasture, Ottawa, ON K1A 0K9
Tel: 613-957-6432
Fax: 613-957-3954
E-mail: Laure_Benzing-Purdie@hc-sc.gc.ca

2.3.8 Transport Canada

Mandate

Transport Canada's mission is to develop and administer policies, regulations and services for the best possible transportation system for Canada and Canadians.

Photo: (DIAND)

A study of an Inuit population living in the high Arctic of Canada indicated that the frequencies of drug metabolism variants in the Inuit sometimes resemble those of Caucasian populations, sometimes those of Asian populations and, in some cases, are unique.

Among other responsibilities, Health Canada provides essential services to First Nations and Inuit people.

Its mandate includes:

- Develop up-to-date, relevant transportation policies and legislation.
- Maintain the highest level of safety and security possible.
- Commit to the principle of sustainable development in its own functions as well as those of the transport industry.

The departmental mandate is as equally applicable to the North as to the rest of the country. Access to efficient and economical transportation is necessary for any potential northern economic development (e.g. northern mineral deposits, far from salt water, not being developed because there is no linking road to a port).

How Transport Canada Uses Northern S&T to Deliver on Its Mandate

Transport Canada divides the industry it regulates into three modes – air, surface and marine. All three modes operate in northern Canada, some more than others.

Air mode – provides vital service to northern residents and enterprises. For large parts of the year, flying is the way of reaching many parts of northern Canada. Transport Canada sponsors research directed at the safety of air operations. Research specific to northern air operations and safety is largely unnecessary; results of research in this area are applicable to anywhere in Canada where aircraft operate. For example, the cruising altitude for most large airplanes and atmospheric conditions are the same over Montréal as they are over Tuktoyaktuk. Winter runway conditions in Saskatoon are similar to those in Rankin Inlet.

Surface mode – includes rail and road. The length of railway track in northern Canada is low compared to elsewhere in the country. The northern road network is more extensive. As with air operations, winter road conditions in other parts of Canada can be quite similar to those in the North. Problems encountered by surface transport operators in northern Canada relate more to the nature, or lack, of infrastructure than to northern climate or conditions.

Marine mode – the greatest difference in services between the North and the rest of the country. Currently, there are no winter marine operations in northern Canada. Summer and autumn operations are significantly affected by the northern environment, particularly the presence of ice in shipping lanes and harbours. Extreme environmental conditions place additional loads on ships' structures, and propulsion and auxiliary systems.

Knowledge of the nature and effects of Arctic shipping has increased dramatically since the first attempt to regulate the industry in 1970 – following the first Arctic passage of the American tanker Manhattan the previous year. Subsequent oil exploration and drilling activities in the Mackenzie Delta and Beaufort Sea resulted in a body of knowledge that has been used to modify and modernize Canadian requirements for Arctic Class Ships (i.e. Equivalent Standards). Ships built to the newer requirements will be lighter and therefore more economically viable than predecessors built to the original ***Arctic Shipping Pollution Prevention Regulations*** promulgated in 1972. Transport Canada's Arctic marine research program intends to make similar changes in the other vessels.

The department is currently engaged in an international cooperative venture to develop guidelines for the design of polar ships. The results of Canadian research have an integral part in the final outcome of this initiative. Other participants include some foreign maritime administrations, classification societies and private ship owners.

Recent Major Northern S&T Achievements

Transport's Arctic marine research addresses the concerns of those who navigate or operate ships in the Arctic. Because of the difficulties of ice navigation, these individuals often experience extreme fatigue thus creating potentially dangerous situations. Strategies are being examined to avoid this. A course curriculum, leading to a specific certificate endorsement, is being developed for ice navigators. In addition, the department is developing a virtual reality ice navigation simulator for training purposes. This will enable more candidates to become familiar with the problems and practices of ice navigation. The program will inevitably improve the safety and environmental record of ships operating in ice-affected waters.

Survival under polar conditions is often overlooked by marine research. No current Canadian regulation requires ships to carry specialized survival equipment on northern voyages. Transport Canada's research has examined Arctic survival and the results have been published in several documents, principally *Ice Navigation in Canadian Waters* and the *Marine Survival Handbook for Cold Regions*. The Polar Guidelines incorporate specific polar lifesaving and survival equipment to be carried by ships engaging in Arctic navigation.

The department has recently introduced an innovative ice regime-based system of controlling shipping in ice-affected waters. This partially replaces an older system based on rigid zone boundaries with entry and exit dates determined from historical ice data. Research is currently under way to provide a more scientific basis for defining specific ice regimes. This could result in a reduced level of risk associated with shipping and a more general acceptance of the possibility of extended shipping seasons

Future Strategic Directions in Northern S&T

Transport Canada's Arctic marine research is geared toward special goals that do not exist in any other department. Nevertheless, some aspects of this research may find application elsewhere. Much of the raw data generated as a result of the department's R&D activities is of great potential use to other organizations, inside and outside government and inside and outside of Canada. Efforts will continue to achieve a wide distribution of research results to attract partners, as well as buy-in by the industry the department regulates.

Contact: Peter Timonin, Manager
Arctic Regulatory Services
Prairie and Northern Region
Transport Canada
Prairie and Northern Region – Marine (AMNS-OTT)
14th floor, Place de Ville, Tower C
330 Sparks Street, Ottawa, ON K1A 0N5
Tel: 613-991-6004
Fax: 613-991-4818
E-mail: timonip@tc.gc.ca
Internet: http://www.tc.gc.ca

2.3.9 Canadian Polar Commission

Mandate

The CPC's purpose is to promote the development and dissemination of polar knowledge.

How the CPC Uses Northern S&T to Deliver on Its Mandate

The CPC, in cooperation with organizations, institutions and associations

in Canada and elsewhere, supports Northern S&T with the following activities:

- Sponsor conferences, seminars and meetings on polar science.
- Publish and distribute studies, reports and other documents relating to polar research.
- Liaise with Canadian and international polar research communities.
- Develop on-line polar information resources.
- Monitor and report on the state of polar knowledge.
- Promote effective polar S&T policy in Canada.

At the international level, the CPC represents Canada on IASC and SCAR. It speaks on behalf of Canada in such fora and ensures that Canadian scientists are an integral part of the circumpolar research community.

The CPC has been working with Canada's northern research community in identifying data and information requirements, and encouraging the design and development of appropriate storage and delivery mechanisms. At the international level, the Commission promotes sound data management practices, establishes standards and protocols for polar metadata, and helps link Canadian research to global databases supporting international studies on phenomena such as global climate change, ozone depletion and transboundary pollution.

Recent Major Northern S&T Achievements

Under its *Strategic Roadmap 1999–2002*, the CPC has initiated several core projects designed to support northern S&T. These are described below.

Canadian Polar Information Network – being designed to provide the following:

- basic information products on polar research in Canada,
- linkages to information and data held by public- and private-sector organizations and agencies throughout Canada,
- linkages to international sources of data and information,
- appropriate and reliable mechanisms and technologies for the management of polar information and data in Canada, and
- a telecommunications infrastructure appropriate to Canadian objectives with respect to polar science and technology.

In the short term, the project will assess existing information and data resources in Canada to determine status, ownership and accessibility; identify gaps in information and evaluate community and public needs; assess requirements and design integrated search capabilities; schedule components for on-line implementation; and prepare basic information tools.

Over the longer term, the project will develop strategic partnerships, seek additional, dedicated funding in support of northern and polar science information requirements, and establish working linkages at the international level to ensure that Canadian metadata resources are available in global directories.

Information exchange for northern knowledge practitioners – establishing, within the context of the Canadian Polar Information Network, an on-line forum for use by northern and polar knowledge practitioners. The forum will complement the NORTHSCI listserve developed by the Association of Canadian Universities for Northern Studies and will be linked to the Northern Science and Technology Framework Web site and the CPC Web site. Designed as an interactive Web board, the forum will feature threaded discussions on key issues relating to the conduct of polar research and will help support CPC monitoring and reporting functions.

Promotion of national policy for polar science – bringing about a broader understanding of polar issues, building an effective national and international presence in the field of polar S&T, and serving as an advisory body on polar science policy development. The CPC will continue to support its view on the need for a national policy on polar knowledge and research in consultation with Northerners and government agencies. It also will work to establish networks both within and outside the federal government toward this end.

Enhanced visibility throughout Canada – informing Canadians of CPC activities as well as those of key players in the area of polar study. This initiative will include a strong presence for the CPC in northern Canada, the promotion of the CPC's view on the need for a polar research policy, and a strong focus on public education and media relations. In these and other endeavours, the Commission will work closely with its partners and with appropriate agencies at the national and international levels. The *Northern Science and Technology Communications and Information Strategy* includes "promotion of the Canadian Polar Commission's mandate role in the development and dissemination of polar knowledge" as an objective.

State of Canadian polar knowledge reporting – reporting regularly on polar issues and the state of polar knowledge through the following initiatives:

Polar knowledge indicators: In June 1999, the CPC hosted a workshop on the development of polar knowledge indicators. The objectives of this initiative and follow-up meetings are to identify statistical and other data describing various aspects of polar research, and to select from these a set of key indicators to measure the state of polar knowledge in Canada. The initial indicators report is scheduled for publication in spring 2000.

Information products: The CPC provides information on Canadian research in the polar regions through various publications and on-line tools (e.g. *MERIDIAN* newsletter, *Newsletter of the Canadian Antarctic Research Network*, Polaris Papers, Northern Science and Technology Web site, Northern Science and Technology Framework Intranet, Polar Science Web board).

Arctic and Antarctic research: The CPC will produce regular profiles on the state of Canadian polar study based on feedback from conferences, workshops and meetings, and research undertaken by staff. Information will be synthesized and common issues areas highlighted in an occasional papers series. An annual report on the state of polar knowledge in Canada will be prepared for submission to Parliament.

Enhanced representation for Canada in international polar organizations – working, on behalf of Canada's polar research community, to enhance Canada's presence at the international level through a more active role in international organizations (e.g. IASC, SCAR, UNEP, UNESCO).

Future Strategic Directions in Northern S&T

The CPC's goal is to be central to the development and dissemination of northern knowledge through consultation, communication and partnership for the benefit of all Canadians and their responsibilities in the circumpolar world.

Contact: Steven Bigras, Executive Director
Canadian Polar Commission
Suite 1710, Constitution Square
360 Albert Street, Ottawa, ON K1R 7X7
Tel: 613-943-8605
Fax: 613-943-8607
E-mail: mail@polarcom.gc.ca
Internet: www.polarcom.gc.ca

2.3.10 Canadian Museum of Civilization

Mandate

The Canadian Museum of Civilization (CMC) was created as a corporation by the ***Museums Act*** of 1990. Its primary goal is to increase interest, knowledge, understanding and appreciation of Canada's cultural heritage and achievements.

How the CMC Uses Northern S&T to Deliver on Its Mandate

The CMC undertakes research, collects and maintains objects and information of historical and cultural interest, and develops programs for exhibition, education and provision of information to Canadians.

Recent Major Northern S&T Achievements

For most of the past century, the museum (and its antecedent agencies) has been the primary organization engaged in archeological and historical research in northern Canada. It continues to field archeological, historical and ethnographic research projects in northern Canada in association with local communities or other northern organizations.

The CMC also maintains the largest collections of archeological and historical collections relating to northern Canada and makes these available for research and exhibition. It also provides travelling exhibitions to communities in the North.

Through the Aboriginal Training Programme, the CMC provides instruction in museum-related fields to candidates from northern Canada as well as those from other regions. It also represents the federal government with relation to historical and cultural aspects of northern land claim negotiations.

Future Strategic Directions in Northern S&T

No changes in strategic direction are planned for 2000-2002.

Contact: Dr. Stephen Inglis, Director General
Research and Collections
Canadian Museum of Civilization
100 Laurier Street, Hull, QC J8X 4H2
Tel: 819-776-8239
Fax: 819-776-8300
E-mail: stephen.inglis@civilization.ca
Internet: www.civilization.ca

2.3.11 Canadian Museum of Nature

Mandate

The Canadian Museum of Nature (CMN) is the pre-eminent national institution for natural history in Canada, maintaining an effective program of scientific study and public education for over 100 years. The CMN's mandate is "To increase, throughout Canada and internationally, interest in, knowledge of and appreciation and respect for the natural world by establishing, maintaining and developing for research and posterity a collection of natural history objects, with special but not exclusive reference to Canada, and by demonstrating the natural world, the knowledge derived from it and the understanding it represents."

How the CMN Uses Northern S&T to Deliver on Its Mandate

Activities are in the areas of natural history collections, collection-based systematics research and education. The North and the Arctic are a major portion of Canada and have always been addressed through CMN programs.

Natural history collections

Photo CMN

The Canadian Museum of Nature is the pre-eminent national institution for natural history in Canada, maintaining an effective program of scientific study and public education for over 100 years.

Specimens in the national collection at the Natural Heritage Building, Aylmer, Quebec, consist of extensive mineral, fossil, plant and animal material. These include, for example, woolly mammoth fossils from Yukon, shark fossils from NWT and beaver remains from ancient environments on northern Ellesmere Island. These collections, together with thousands of mineral specimens, form an integral part of the earth history of Canada's North.

The CMN also houses important zoological and plant specimens from the Canadian Arctic. The most comprehensive Arctic fish collection in North America is at the CMN. A large number of the more than one million specimens in the herbarium are from the Arctic. An important role of the CMN is to preserve these scientific specimens and to make them accessible for research as long as possible.

Collection-based systematics research

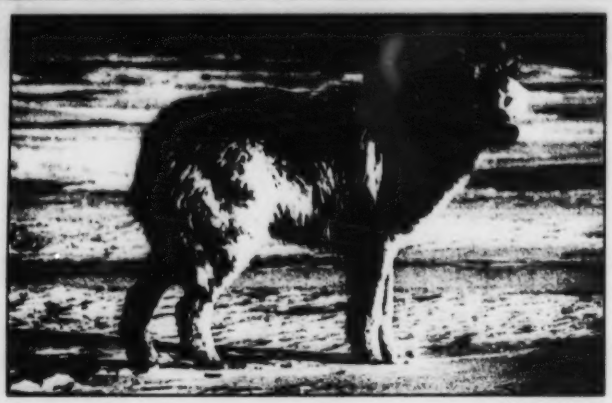
Research is conducted within the following four projects:

Rare Elements – a mineralogy project specializing in boron, tantalum, niobium and the rare earth elements. The project addresses social concerns over the prediction of the future, wise use of non-renewable resources and the development of new methods for the location of undiscovered resources. Dealing with this concern scientifically requires the development and testing of models by which (i) the roles of rare elements in minerals can be discerned, (ii) new crystal stuctures and technological applications of rare element-bearing materials can be predicted, and (iii) the origin of rare-element deposits can be inferred and new deposits located. Studies in Yukon and NWT are ongoing.

Paleobiological Studies – investigates the conditions around many recent and distant large-scale extinction events to understand the effects of environmental conditions on faunal assemblages. The study of past biological diversity is critical to our understanding of the origin and evolution of living plants and animals. Thus, activities of this project include, among many others, discovery and analysis of mammal, bird and fish fossils and other paleo-environmental indicators from a 3.5-million-year-old beaver pond in NWT, the most northern site of its age in the world.

Issues in Biodiversity – botanical and zoological investigations into many aspects of systematics research, with a focus on applications for conservation. This project undertakes research to understand and manage biodiversity through basic systematics and ecology investigations linked with regional studies, with targeted management and with conservation activities leading, when possible, to specific recommendations. The findings will be interpreted and disseminated for specialized and public audiences. Among the many northern activities is the multi-year Flora of the Arctic Archipelago work and the Arctic Marine Fishes of Canada work.

Photo: DFO



Parks Canada manages nine national parks, one national park reserve, one Canadian landmark and several national historic sites north of 60° latitude.

Collection Management and Conservation – studies on how to best preserve the scientific specimens and make them available. The mandate of this project is to establish, through research, the knowledge essential to optimize collection management and conservation of natural history collections and to disseminate this knowledge through publications, training and consulting services. This type of information is essential to the Canadian Museum of Nature which houses a large number of Arctic type specimens (plants and animals, both fossil and current). It is also information that will be important to the metal mining community, which through the Aquatic Environmental Effects Monitoring legislation will be required to voucher natural history specimens as data.

In each of these projects, multi-disciplinary activities occur, in the field (e.g. terrestrial, aquatic) and in laboratories, that relate to northern specimens and the environments they occur or have occurred in.

Education

Natural history science has long been a topic of educational display and program material at the CMN. The exhibit, *Arctic Odyssey*, showcases ways of knowing the North, with close to 800 square metres of exhibit area at the Victoria Memorial Museum Building in Ottawa. It includes a balance of scientific and traditional elements, and marine and terrestrial topics. There are interpretive programs related to this exhibit, a travelling exhibit on polar bears and a variety of other interactive events that have involved people in northern communities and the public.

Many other exhibits of the CMN display the flora, fauna and earth elements of Canada and rely upon northern material. The Victoria Memorial Museum Building has also been the location of the Centre for Traditional Knowledge for the past five years.

The CMN is active in publishing technical and popular scientific material, as well as articles in primary scientific journals. Publishing may also be done through co-publishing arrangements (e.g. *Lichens of North America* with Yale University Press, *Canadian Arctic Marine Fishes* with DFO). Much published material is available on the museum's Web site.

Recent Major Northern S&T Achievements

Recent major Northern S&T achievements include:

- publishing *Insects of the Yukon*;
- conducting multi-disciplinary fieldwork in the Yukon, Northwest Territories and Nunavut in marine zoology and ecology, paleontology and botany;
- completing a contract with DIAND for mineralogical investigations in the NWT, including an extensive report;
- beginning a publishing venture with DFO for a field guide to the marine fishes of the Canadian Arctic;
- representing Canada as part of the Biological Committee of the Scientific Committee for Antarctic Research (Partnering implications with PCSP and other Arctic interests exist through such involvement.);
- representing Canada as a partner in the Pan-Arctic Flora Project;
- exhibiting *Arctic Odyssey* for the second successful year at the Victoria Memorial Building; and
- completing the second year of a seven-year project to record and publish the complete data on the flora of the Arctic Archipelago.

Future Strategic Directions in Northern S&T

- Continue to advocate for the importance of basic, long-term scientific research in the North.
- Continue to produce a balance of quality collections, scientific research and education materials within a limited resource base.
- Work in multi-disciplinary teams.

Contact: Dr. Mark Graham, Director of Research Services
Canadian Museum of Nature
P.O. Box 3443, Station D, Ottawa, ON K1P 6P4
Tel: 613-566-4743
Fax: 613-364-4021
E-mail: mgraham@mus-nature.ca
Internet: http://www.nature.ca

2.3.12 Parks Canada Agency

Mandate

The Parks Canada Agency (Parks Canada) is a federal organization dedicated to the special places that are an expression of Canada. Parks Canada is responsible to Parliament through the Minister of Canadian

Heritage. Parks Canada administers a system of heritage areas and programs that includes national historic sites, national parks, heritage rivers, heritage railway stations and buildings, historic canals and national marine conservation areas.

Parks Canada in the North

Parks Canada manages nine national parks, one national park reserve, one Canadian landmark and several national historic sites north of 60° latitude. The territorial North is divided into four Parks Canada Field Units – Nunavut, Western Arctic (Inuvialuit Settlement Region and Gwich'in Settlement Area), South West NWT and Yukon.

Auyuittuq National Park, Sirmilik National Park and Quttinirpaaq National Parks are in Nunavut. They became national parks through an Inuit Impact and Benefit Agreement with the Inuit of Nunavut.

In NWT, there are three national parks, one national park reserve and a Canadian landmark. Aulavik National Park, Tuktut Nogait National Park and the Pingo Canadian Landmark are in the Inuvialuit Settlement Region. Nahanni National Park is in the Deh Cho and Wood Buffalo National Park straddles the NWT-Alberta border.

In Yukon, Parks Canada manages three national parks and several national historic sites. Ivvavik and Vuntut National Parks are contiguous in the north end of the territory, while Kluane National Park is in the south. National historic sites are at Dawson (*Klondike* NHS) and Whitehorse (S.S. *Klondike* NHS).

There are also national parks and historic sites in the provincial North – Chilkoot Trail National Historic Site in British Columbia, and Wapusk National Park and Prince of Wales Fort National Historic Site in Manitoba.

How Parks Canada Uses Northern S&T to Deliver on Its Mandate

Parks Canada uses transportation, communications, environmental observation, and small-scale energy technologies in the management of these remote parks. Parks Canada has been an early adopter of the iridium telephone, global positioning systems, geographical information systems and satellite imagery.

Parks Canada conducts research and monitoring programs related to the natural and cultural resources of the parks and historic sites. Such research includes:

- original biological studies of vegetation, wildlife and ecosystems;
- inventories of natural and cultural resources;
- monitoring weather, permafrost, climate indicators, water quality and flow, vegetation, wildlife, visitor impacts, cultural resources and others; and
- pre-establishment assessments of the proposed park area's mineral and energy potential.

Parks Canada has also installed technological infrastructure in some of the parks which include:

- rough air strips with fuel caches,
- radio systems including repeater towers,
- CR10 weather stations,
- iridium telephones, and
- photovoltaic and wind power systems for park facilities.

Each Field Unit has different needs and different budgets for research and technology. When new parks are established, there is a flurry of basic research to understand the park, its ecosystems and its operational issues. Infrastructure is put in place. Older parks have ongoing programs and from time to time upgrade their knowledge and their infrastructure; however, in general there is a reduced level of spending on basic research after the first five or 10 years of a park's establishment.

2.4 Support for Northern Science and Technology Education and Training

2.4.1 Northern Scientific Training Program

The Northern Scientific Training Program (NSTP) is managed by DIAND as part of its mandate to foster S&T in the Canadian North. The NSTP supports scientific training that gives graduate and senior undergraduate students in Canadian universities the opportunity to conduct field work in the North and thus encourage the development of new scientists in the area of Northern S&T. The program is pivotal in ensuring that Canada has future generations of northern specialists.

NSTP funds support an average of 300 students at approximately 30 universities each year. The NSTP also provides the impetus for the establishment of northern institutes and committees at many Canadian universities. The Northern Studies Institute at the University of Saskatchewan and the Boreal Institute at the University of Alberta, for instance, originated in this way.

Although the NSTP was funded at $825,000 for the 1984-1985 fiscal year, this level had decreased to $636,0000 by 1999-2000. For the 1999-2000 research year, 33 universities requested $1,197,400 in supplemental funds. The demand currently exceeds the supply.

For further information, contact: E-mail: MurphyS@inac.gc.ca

2.4.2 Natural Sciences and Engineering Research Council & Social Science and Humanities Research Council

Natural Sciences and Engineering Research Council

Part of NSERC's mandate is to promote excellence in the creation and productive use of new knowledge, and to seek out ways to increase Canada's capability to do that – both in terms of the skills and knowledge of individual Canadians, and the number of Canadians with the necessary competencies. NSERC is concerned with training young researchers, while maintaining and improving the capacity to provide that training and to do excellent research.

Almost all of NSERC's programs provide training support. Young researchers are supported by stipends provided through grants, as well as through direct awards such as scholarships. NSERC plays a major role in the training of the next generation of Canadian northern researchers, although there are currently no programs or awards targeted specifically to northern research.

In the area of "capacity building," NSERC has two programs that support the creation of new university faculty positions – the University Faculty Awards Program and the Industrial Research Chairs Program. The University Faculty Awards Program is designed to decrease the underrepresentation of women in faculty positions in the natural sciences and engineering. The Industrial Research Chairs Program aims to build capacity in a particular research field in partnership with industry. There is no specific targeting to northern research in either of these programs, although some northern researchers do receive support.

Social Science and Humanities Research Council

SSHRC supports research and training in the North through its regular research grants and fellowships programs – Standard Research Grants, Major Collaborative Research Initiative, Community and University Research Alliances, and Doctoral and Postdoctoral Fellowships. Through these programs, SSHRC supports research and training in all disciplines of the social sciences and the humanities. All programs encourage collaboration among researchers and disciplines. SSHRC's strategic programs specifically promote partnerships among researchers and stakeholders from government, communities, organizations and the private sector.

Task Force on Northern Research

In response to concerns expressed by the research community about the decline of research in Canada's North, NSERC and SSHRC have established a joint Task Force on Northern Research to look into the problems facing the northern research community and to suggest recommendations to address these problems. The final set of recommendations is likely to primarily address capacity and training issues, and the high costs of doing research.

In its first phase, the task force found that Canadian northern research is in crisis. Canada will not be able to meet its international science and research obligations, or contribute to issues of global importance. Neither will it be able to meet basic national obligations to monitor, manage and safeguard its northern environment, or respond to emerging social issues in the North.

Problems highlighted include a decline in university-based northern research; rising costs of doing research in the North; and lack of funds, logistical support and renewal in the research communities. The task force found, however, that there is a pressing need for researchers trained in northern issues, and many opportunities exist for partnerships and alliances with federal departments and northern communities.

The task force has concluded that the single most important issue facing northern research is the lack of renewal in the university research community. Without a renewed, vibrant research community, northern research will decline and the training of the next generation of northern researchers will be in jeopardy.

The principal funding recommendations of the task force will focus on a package of joint NSERC-SSHRC initiatives designed to revitalize northern research. The most important element is the creation of 10 to 12 new Research Chairs specifically focused on northern research. These will serve to create a critical mass of research activity in several universities. The task force has also recommended new funding for graduate students and postdoctoral fellows engaged in northern research, in order to "fill the pipeline."

Further recommendations are concerned with providing adequate orientation and training to new researchers starting programs in the North, as well as a program of research grants that will require partnership with northern communities and organizations, and/or federal, provincial and territorial government agencies. All these recommendations, if accepted by NSERC and SSHRC and, if funding is available, will give a real boost to Canadian northern research and training.

For further information, contact:

Elizabeth Boston, Director
Life and Earth Sciences, Research Grants, NSERC
350 Albert Street, Ottawa ON K1A 1H5
Tel: 613- 995-5695
Fax: 613- 992-5337
E-mail: elizabeth.boston@nserc.ca
Internet: ww.nserc.ca

France Landriault, Director
Policy, Planning and International Collaboration Division, SSHRC
350 Albert Street, Ottawa ON K1P 6G4
Tel: (613) 992-5125
Fax: (613) 992-2803
E-mail: france.landriault@sshrc.ca
Internet: www.sshrc.ca

2.4.3 Polar Continental Shelf Project

PCSP has evolved from a federal scientific project into a logistical support network coordinating field requirements for a wide variety of users, including Canadian university research groups.

Initially, PCSP had no specific funding earmarked to support university research; its support, including training students, was based only upon informal criteria. With increased demand from government and university client groups, in the 1970s and 1980s, PCSP sought and was granted supplementary funding. This funding expanded its support services and, in part, increased support to university Arctic research programs.

Throughout the 1990s, PCSP has committed $1 million per year on average to support university research programs, despite an overall decline in its budget. To date, during this decade, PCSP has provided $9 million in logistical support to 492 Canadian research groups from universities from all regions of the country.

University research applications for support are reviewed annually by a peer scientific review committee. The committee comprises academic research scientists with Arctic field experience and members represent the major scientific disciplines supported through PCSP. Applications are assessed on three main criteria – the inclusion and training of students, the integrity of the research program proposed, and the publications record of the chief proponent(s) in the field of research for which support is sought.

On average, in excess of 85% of university applicants to PCSP are successful each year. Because participation by Canadian universities in northern research has declined, PCSP has been able to meet the bulk of demands from the Canadian university community. Any increase in demand will require new resources if PCSP is to continue providing near-full support at no cost to university research groups.

For further information, contact: E-mail: bhrycyk@nrcan.gc.ca

2.4.4 Science and Technology Exchange Program

The Science and Technology Exchange Program of NRCan's Earth Sciences Sector provides opportunities to exchange expertise, build partnerships and share costs for mutually beneficial projects. For example, studies in the Arctic have been identified as a priority of the Earth Sciences Sector-NSERC research partnership agreement which addresses priority research areas in the earth sciences. This five-year program will invest $1.5 million per year in partnered research among government, academia and industry groups. It has a training component that supplements the Professional Enhancement Program of the Earth Sciences Sector. This program is designed to share expertise, foster alliances and build capacity in the earth sciences and their execution in Canada.

For further information, contact: E-mail: brankin@nrcan.gc.ca

2.4.5 Fisheries and Oceans Canada

Within DFO, support and training exists for students (e.g. graduate, postdoctoral), visiting scientists from other countries (e.g. Japan, United States, Germany, Norway) and agencies. Support is essential to provide potential educators in the North, as well as in the rest of Canada, with the right background and skills to teach northern science to the next generation of Canadians. DFO and other federal departments provide an excellent training ground with some real field experience for future educators. DFO also has a small number of programs that provide northern college students with an opportunity to be involved in field trips with DFO staff as instructors.

ultimately supports a sustainable critical mass of scientific research which otherwise could not and would not be undertaken.

PCSP directly contributes to Canada's expertise in policy and science in support of sustainable development of Canada's natural resources. Knowledge of northern resource potential is becoming increasingly important – to maximize opportunities for investment and to develop sound development strategies to support the new governments in the North.

During the past 40 years, PCSP has helped thousands of scientists from government agencies and universities contribute to Canada's knowledge infrastructure. It has promoted learning about a region that comprises one third of Canada's landmass and offshore region. The knowledge gained has contributed to economic development and job

Photo: DIAND

During the past 40 years, PCSP has helped thousands of scientists from government agencies and universities contribute to Canada's knowledge infrastructure. It has promoted learning about a region that comprises one third of Canada's land mass and offshore region.

Government and university researchers have relied upon PCSP for logistical support for research into contaminants in the northern food chain and their effects on the health of northern residents.

2.5 Logistical Support

2.5.1 Polar Continental Shelf Project

Goal

NRCan's PCSP coordinates logistical support and provides related assistance to advance scientific knowledge of the Arctic region and contribute to the exercise of Canada's sovereignty in that region and its adjacent waters.

Background

PCSP manages a coordinated, cost-effective transportation, communications and logistical support infrastructure, thereby ensuring its clients maximum physical safety and scientific productivity. At the heart of the logistical system are bases at Resolute in the eastern Arctic and Tuktoyaktuk in the western Arctic.

PCSP stores, maintains, repairs and loans specialized field equipment to scientific research parties. It also operates a radio communications system to monitor contracted aircraft operations and to respond to the requirements of scientists in remote field locations. It undertakes contractual arrangements with private-sector air carriers on its PCSP clients' behalf, and coordinates aircraft use among a number of client groups in order to minimize the costs of services provided.

This system of horizontal management of logistical planning and coordination eliminates duplication of effort among user groups, allows for lower cost, bulk purchasing of supplies and services, and enhances efficiency and cost-effectiveness in delivery of services to clients. It

creation, and to a better understanding of the effects of development on humans and the environment – including the identification, assessment and protection of renewable resources that affect regional hunting and fishing economies.

Government and university researchers have relied upon PCSP for logistical support for research into contaminants in the northern food chain and their effects on the health of northern residents. As well, PCSP supports research on the potential effects of climate change on Arctic ecosystems and infrastructure, as well as consequent impacts on the global climate.

PCSP provides support to community-driven traditional knowledge studies, research programs that incorporate traditional knowledge, resource co-management committees managed through land claims, and science education camps involving northern youth. Its ongoing support for these research initiatives will become increasingly important as northern communities and governments seek to establish their own economic base. Research is regarded in the North as a cornerstone to sound policy development.

Circumpolar and other nations with active Arctic research interests have established the Forum of Arctic Research Operators to help better coordinate, collaborate and exchange information on support for northern research activities. Many of the countries involved in these discussions also have active Antarctic programs. PCSP, on Canada's behalf, currently chairs this forum.

Objectives and Linkages

In the coming two years, PCSP will continue to concentrate its efforts on consolidating long-term funding for Arctic logistics, as a follow-up to the $1 million in bridge funding provided to PCSP in 1999-2000 by NRCan.

Leveraging outside funding and in-kind support, and cost-sharing and cost-recovery mechanisms will continue to serve as the cornerstone of PCSP's basic business practices. Building upon existing formal and informal bilateral arrangements with other federal government departments and northern agencies, PCSP will work closely with DND and the CCG to ensure that the Canadian science community has access to the widest range of services at the lowest possible cost.

For information on PCSP's Inventory of Science and Technology Facilities in Canada's North, contact:

Internet:http://polar.nrcan.gc.ca

For further information on PCSP, contact:

E-mail: bhryck@nrcan.gc.ca

2.5.2 Canadian Coast Guard

Background

In 1995, the CCG joined DFO. This merger brought world-class icebreakers together with a science department in the pursuit of a jointly mandated responsibility. The merger provided scientists with improved access to the northern marine environment. However, the CCG did not receive the funds required to support the use of icebreakers for science activities.

Objectives and Implementation

Most ship-based research activities take place during the open-water season from June to October because of severe ice and weather conditions during the rest of the year. Over the past few years, greater emphasis has been placed on using icebreakers for integrated, multi-tasked activities. This allows for more applied research projects within the federal framework and universities (nationally and internationally) to be carried out. An inventory of platforms used to carry out Arctic research is available – information (e.g. location, cost, services, availability) is available from DFO.

The number of multi-tasked platform opportunities for research has increased. This is because of an increased awareness of the importance of Arctic research and the need for vessels to operate safely and efficiently in remote areas of Canada. The limited communication network and access to backup equipment and repairs requires a strongly supported infrastructure.

Most of the scientific research carried out on CCG icebreakers has been part of large-scale, externally funded programs. Much of the DFO and Canadian Arctic marine science work has been accomplished as a result of this external funding, but the cost to the CCG Arctic ice-breaking program has been high.

Since 1997, DFO, along with a small number of researchers from NRCan and Environment Canada and some Canadian universities, has been able to undertake a limited number of marine- and terrestrial-based research projects in the Arctic. The success of these projects is due to the integration of project objectives with the research priorities of other nations which have shown an increased interest in working in the Canadian Arctic.

While much of Canada has pursued prosperity by looking landward, the Inuit and Inuvialuit communities are rooted in maritime traditions. Most communities in the Inuvialuit and all of those in the Nunavut settlement regions are located on the Arctic coastline. Only a minority of these communities are accessible by sea or land year-round – testament to the harshness of the climate and the resourcefulness of their inhabitants. These communities continue to rely heavily on logistical support services proved by CCG and DFO.

DFO's logistical support for Arctic research is consistent with commitments under international marine science programs and agreements. Also, many of the science programs conducted by DFO directly support requirements set forth under the framework of the wildlife co-management boards that are established as part of the land claims agreements in the North.

Partnerships and Linkages

In the Arctic, joint scientific activities are carried out with other federal government departments, universities and international agencies. In addition to these, platform support is also required for Canadian Hydrographic Service activities.

The platform needs of the science community are broad and yet demand a high degree of detailed planning. They focus on extended cruises in near-shore and off-shore environments where continuous marine sampling protocols must be delivered under difficult conditions and always with a very reduced logistical base due to the remote nature of the area. Such conditions require a well-trained and self-contained science program that relies heavily on the capabilities of the vessel and technical crews.

Impacts

Before the merger with CCG, there was very limited use of icebreakers for scientific activities. Ice-strengthened ships were used on a limited basis, usually requiring many years of planning. Arctic cruises were usually not part of any long-term programs focused on fisheries or oceanographic studies.

Currently, there are no ongoing DFO program funds for science research vessel time. There are strong indications, both nationally and internationally, that the number of opportunities for icebreaker-based research will increase over the next few years.

Full cost-recovery is required for use of platforms for science activities in Canada. In the past few years, CCG has been able to take direct advantage of external resources (e.g. United States, Sweden, Japan). Alternate strategies to provide platform support to science programs are not available within Canada. The alternative to using Canadian icebreakers for DFO science research programs is using vessels from other countries. The availability of DFO research ships to carry out science activities in the North is limited.

The use of icebreakers for research and scientific activities means that the CCG complement of Arctic ships is reduced during these periods. It compromises CCG's ability to carry its other services in the North. A dedicated science vessel would avoid this. Icebreakers are expensive to operate; costs total about $25,000 per day.

Conclusion

Over the past few years, DFO has provided icebreakers as platforms for research in Canada's North to support marine science, but federal initiatives for national and international research in the Arctic do not have program funds. Long-term strategies for platform support to Arctic Science Program activities could include the following:

- Without a fleet of dedicated science vessels, design an operational program with CCG to support the delivery of priority science programs in the Arctic. These programs would focus on nationally and internationally supported DFO science initiatives.
- Increase leveraging of science resources from other federal departments, universities and agencies, as well as other departments internationally, by developing an integrated science program using icebreakers as scientific support platforms within DFO Science.
- Increase the capability of traditionally non-science CCG vessels to support science programs.

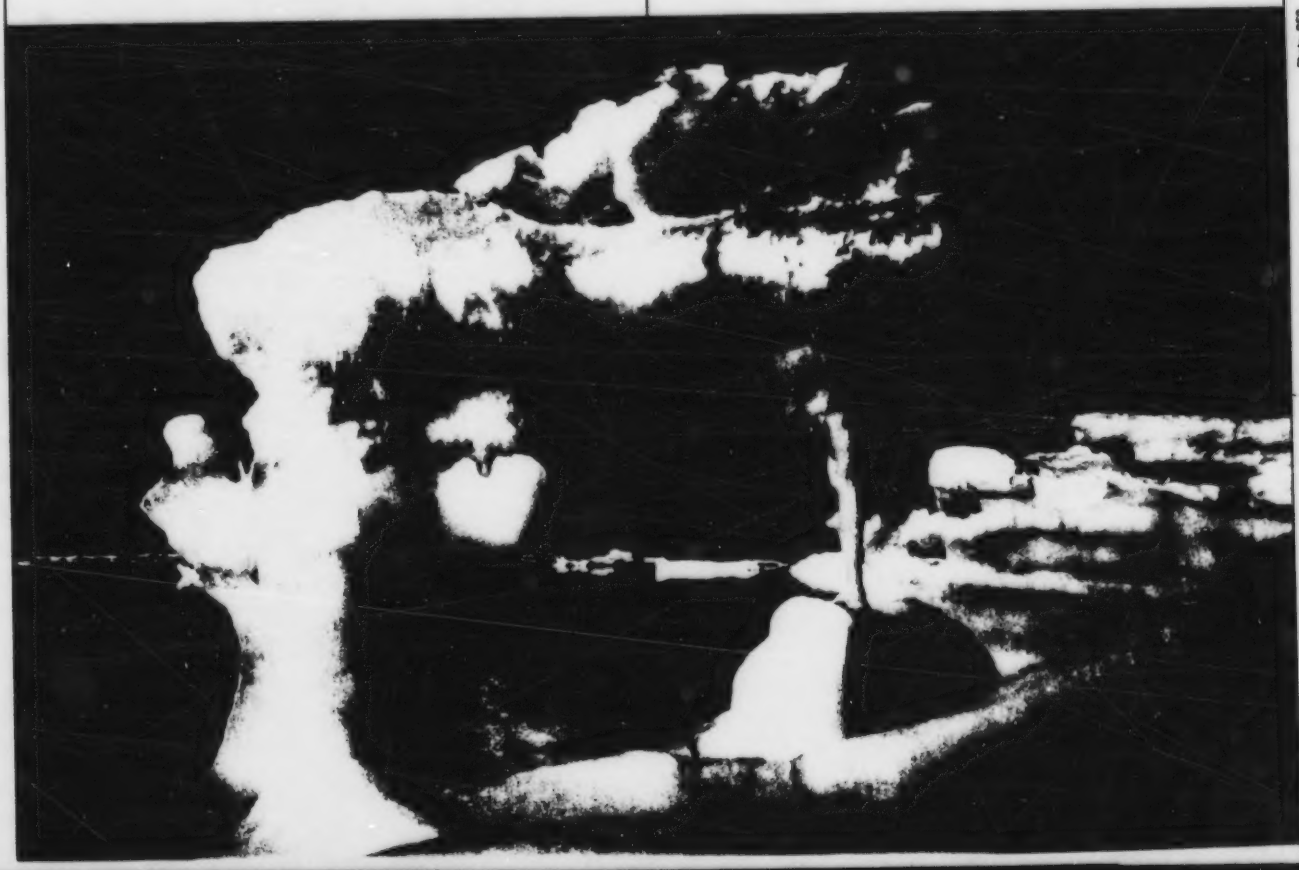


Photo: DFO

List of Acronyms

ACSYS	Arctic Climate System Study
AMAP	Arctic Monitoring and Assessment Programme
AES	Atmospheric Environment Service
CANMET	Canada Centre for Mineral and Energy Technology
CCG	Canadian Coast Guard
CFS	Canadian Forces Station
CMC	Canadian Museum of Civilization
CMN	Canadian Museum of Nature
CPC	Canadian Polar Commission
DFO	Department of Fisheries and Oceans
DIAND	Department of Indian and Northern Affairs
ESCs	Ecological Science Cooperatives
GSC	Geological Survey of Canada
GEWEX	Global Energy and Water Experiment
HPB	Health Protection Branch
IASC	International Arctic Science Committee
ISC	International Circumpolar Surveillance
MSB	Medical Services Branch
NRC	National Research Council
NRCan	Natural Resources Canada
NSERC	Natural Sciences and Engineering Research Council
NAWMP	North American Waterfowl Management Plan
NCP	Northern Contaminants Program
NSTP	Northern Scientific Training Program
NWT	Northwest Territories
POPs	persistent organic pollutants
PCSP	Polar Continental Shelf Project
PCBs	polychlorinated biphenyls
R&D	research and development
SCAR	Scientific Committee for Antarctic Research
SSHRC	Social Sciences and Humanities Research Council
S&T	science and technology
TSRI	Toxic Substances Research Initiative
UV-B	ultraviolet-B
UN	United Nations
UNESCO	United Nations Education, Scientific and Cultural Organization
UNEP	United Nations Environment Programme
WCRP	World Climate Research Program

Members of the Interdepartmental Committee on Northern Science and Technology, ADM Level

Mr. James R. Moore, Assistant Deputy Minister,
Department of Indian Affairs and Northern Development
(Chairperson)

Dr. Robert Slater, Senior Assistant Deputy Minister
Environment Canada

Ms. Karen Brown, Assistant Deputy Minister
Environment Canada

Dr. John Davis, Assistant Deputy Minister
Department of Fisheries and Oceans

Mr. Andrei Sulzenko, Assistant Deputy Minister
Industry Canada

Dr. Marc Denis Everell, Asistant Deputy Minister
Natural Resources Canada

Mr. David Murray, Regional Director General
Transport Canada

Mr. Paul Cochrane, Assistant Deputy Minister
Health Canada

Dr. Joseph Losos, Assistant Deputy Minister
Health Canada

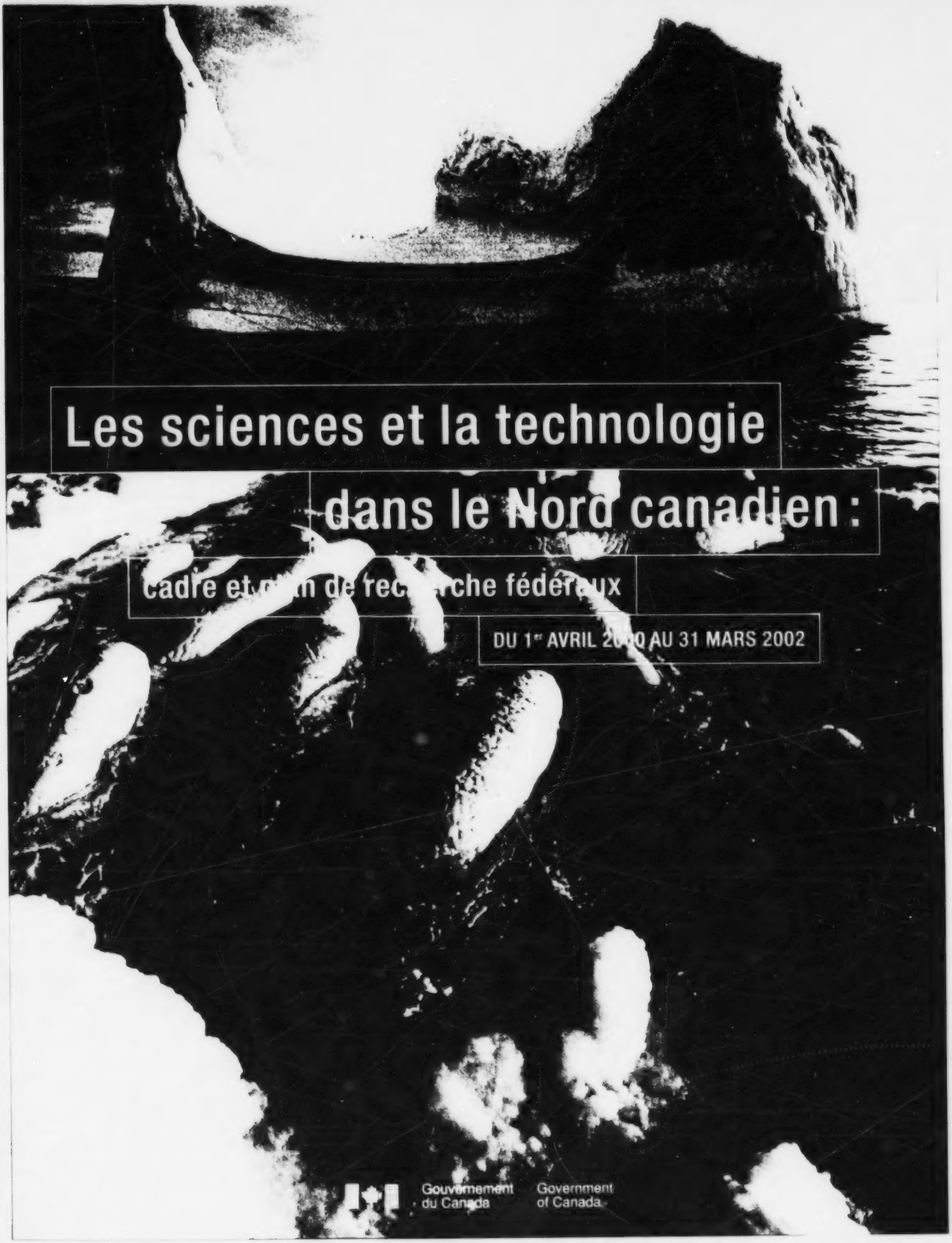
Mr. Mike Robinson, Chairperson
Canadian Polar Commission

Dr. John Leggat, Chief
Research and Development, Department of National Defence

Dr. Nigel Lloyd, Director General
Natural Sciences and Engineering Research Council

Members of the Working Group for the Interdepartmental Committee on Northern Science and Technology

Marty Bergmann, Department of Fisheries and Oceans
Howard Powles, Department of Fisheries and Oceans
Laure Benzing-Purdie, Health Canada
David Malcolm, Department of Indian Affairs and Northern Development
David Stone, Department of Indian Affairs and Northern Development
Bonni Hrycyk, Polar Continental Shelf Project
Ron DiLabio, Natural Resources Canada
Laird Roe, Industry CanadaFred Roots, Environment Canada
Richard Isnor, Environment Canada
Peter Timonin, Transport Canada
Victor Santos-Pedro, Transport Canada
Jon Thorleifson, Department of National Defence
Alan Saunders, Canadian Polar Commission
Jean-Marie Beaulieu, Canadian Polar Commission
Elizabeth Boston, Natural Sciences and Engineering Research Council
France Landriault, Social Sciences and Humanities Research Council



Les sciences et la technologie dans le Nord canadien :

cadre et plan de recherche fédéraux

DU 1er AVRIL 2000 AU 31 MARS 2002

Gouvernement du Canada
Government of Canada

Les sc[illegible]ologie dans le Nord canadien :
[illegible]e fédéraux
[illegible]2002
[illegible]affaires du Nord
[illegible]blié avec l'autorisation du ministre des
[illegible]ffaires indiennes et du Nord canadien,
[illegible]awa, 2000
[illegible]www.ainc.gc.ca
[illegible]0BB-A1
[illegible]N° de catalogue[illegible]2-290/2000
[illegible]ISBN 0-662-65[illegible]2
[illegible]e de travaux publics et
[illegible]vernementaux du Canad

Les sciences et la technologie dans le Nord canadien :

cadre et plan de recherche fédéraux

DU 1er AVRIL 2000 AU 31 MARS 2002

Gouvernement du Canada
Government of Canada

Avant-propos

Le présent rapport décrit les principaux programmes et les principales activités des ministères et des organismes fédéraux qui concourent au développement des sciences et de la technologie dans le Nord.

Le document intitulé *Les sciences et la technologie dans le Nord canadien : cadre et plan de recherche fédéraux* vise à maximiser, en collaboration avec les gouvernements, les universités et les résidants du Nord, le rendement du capital investi par le gouvernement fédéral dans les domaines des sciences et de la technologie. De cette façon, les activités mises de l'avant et leurs résultats favorisent le développement durable et l'avancement du savoir et permettent d'améliorer la qualité de vie et l'environnement dans le Nord canadien.

Photo : Pêches et Océans Canada

Table des matières

Préambule p. 4

Partie 1 Le cadre fédéral pour les sciences et la technologie dans le Nord canadien

1.1 Introduction p. 6

1.2 Principes directeurs p. 6

1.3 Objectifs p. 7

1.4 Coordination et coopération p. 7

1.5 Consultation p. 7

1.6 Mise en œuvre p. 7

1.7 Budget fédéral accordé aux sciences et à la technologie dans le Nord p. 7

1.8 Principaux secteurs d'intervention scientifiques et technologiques du gouvernement fédéral dans le Nord p. 7

1.8.1 Les polluants et les substances toxiques p. 8

1.8.2 Le changement climatique p. 8

1.8.3 L'amincissement de la couche d'ozone p. 8

1.8.4 La santé et la sécurité p. 8

1.8.5 Les écosystèmes et la biodiversité dans le Nord p. 9

1.8.6 Le développement durable et la gestion des ressources naturelles p. 9

1.8.7 L'aménagement et l'entretien des infrastructures et la prestation de services nationaux dans le Nord p. 9

1.8.8 La souveraineté du Canada sur le Nord p. 9

1.9 Formation et soutien de l'éducation dans les domaines des sciences et de la technologie dans le Nord p. 9

1.10 Soutien logistique des sciences et de la technologie dans le Nord p. 9

1.11 Gestion des connaissances et de l'information p. 9

Partie 2 Le plan de recherche fédéral pour les sciences et la technologie dans le Nord canadien

2.1 Introduction p. 10

2.2 Activités interinstitutionnelles intégrées liées aux sciences et à la technologie dans le Nord p. 11

2.2.1 Les polluants et les substances toxiques p. 11

2.2.2 Le changement climatique p. 13

2.2.3 L'amincissement de la couche d'ozone p. 16

2.2.4 La santé et la sécurité p. 17

2.2.5 Les écosystèmes et la biodiversité dans le Nord p. 21

2.2.6 Le développement durable et la gestion des ressources naturelles p. 23

2.2.7 L'aménagement et l'entretien des infrastructures et la prestation de services nationaux dans le Nord p. 28

2.3 Activités liées aux domaines des sciences et de la technologie menées individuellement par divers organismes dans le Nord p. 29

2.3.1 Les activités d'AINC p. 29

2.3.2 Les activités d'Environnement Canada p. 30

2.3.3 Les activités de la Défense nationale p. 31

2.3.4 Les activités de P&O p. 32

2.3.5 Les activités du Portefeuille de l'industrie p. 34

2.3.6 Les activités de RNCan p. 35

2.3.7 Les activités de Santé Canada p. 37

2.3.8 Les activités de Transports Canada p. 39

2.3.9 Les activités de la Commission canadienne des affaires polaires p. 40

2.3.10 Les activités du Musée canadien des civilisations p. 42

2.3.11 Les activités du MCN p. 42

2.3.12 Les activités de l'Agence Parcs Canada p. 44

2.4 Appui à l'éducation et à la formation aux chapitres des sciences et de la technologie dans le Nord p. 45

2.4.1 Le Programme de formation scientifique dans le Nord p. 45

2.4.2 Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie et le Conseil de recherches en sciences humaines p. 45

2.4.3 L'Étude du plateau continental polaire p. 46

2.4.4 Le Programme d'échange en matière de sciences et de technologie p. 46

2.4.5 Pêches et Océans Canada p. 46

2.5 Soutien logistique p. 46

2.5.1 L'Étude du plateau continental polaire p. 46

2.5.2 La Garde côtière canadienne p. 48

Liste des acronymes p. 50

Membres du Comité interministériel fédéral pour les sciences et la technologie dans le Nord – Niveau des sous-ministres adjoints p. 50

Membres du Groupe de travail du Comité interministériel fédéral pour les sciences et la technologie dans le Nord p. 50

Préambule

Le gouvernement fédéral a élaboré le document intitulé *Les sciences et la technologie dans le Nord canadien : cadre et plan de recherche fédéraux* pour que les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie qu'il finance continuent d'améliorer la qualité de la vie, l'environnement ainsi que les conditions sociales et économiques dans le Nord canadien et permettent l'avancement du savoir dans cette région.

Le Nord connaît de profonds changements depuis quelques années. Un territoire, le Nunavut, a été créé. Par conséquent, de nouveaux organismes administratifs ayant leur siège dans le Nord ont vu le jour. Partout au Canada, les Autochtones vivant dans le Nord ont poursuivi leurs revendications territoriales afin d'accéder à l'autonomie gouvernementale. Sur la scène internationale, le Canada s'est joint à d'autres États du cercle arctique pour former le Conseil de l'Arctique et a forgé de nouveaux liens avec des organisations non gouvernementales intéressées aux dossiers de l'Arctique. Plus récemment, le gouvernement fédéral a resserré sa politique étrangère générale en lui ajoutant un volet portant sur le Nord, comme l'indique le rapport *La dimension nordique de la politique étrangère canadienne.*

Durant la période où a évolué la situation politique et administrative dans les régions nordiques, les gouvernements fédéral et territoriaux ont œuvré de concert pour lancer et mener à bien des activités liées aux domaines des sciences et de la technologie. Ces activités, abordées dans le document *Les sciences et la technologie à l'aube du XXI^e siècle*, reflètent certains aspects relatifs au Nord qui sont issus de la stratégie nationale. Cette dernière prône le développement durable, l'avancement du savoir, l'amélioration des conditions socioéconomiques et une meilleure qualité de vie. Le gouvernement fédéral est de loin l'acteur le plus important dans les domaines des sciences et de la technologie au Canada et il défend ces objectifs partout au pays, y compris dans le Nord.

Le Nord canadien ne peut être consi-déré de façon isolée. Les régions nordiques partagent avec l'ensemble des autres régions circumpolaires des caractéristiques physiques et environnementales communes ainsi que des défis et des possibilités similaires. Pour comprendre ces caractéristiques, relever ces défis et exploiter ces possibilités, la coopération et le partage de l'information se révèlent nécessaires. Afin de satisfaire ses besoins liés aux sciences et à la technologie dans le Nord, le Canada doit pouvoir puiser dans le bagage mondial de connaissances. En retour, il a bien sûr l'obligation morale d'y contribuer.

Photo : Pêches et Océans Canada

Afin de satisfaire ses besoins liés aux sciences et à la technologie dans le Nord, le Canada doit pouvoir puiser dans le bagage mondial de connaissances. En retour, il a bien sûr l'obligation morale d'y contribuer.

À titre de membre fondateur du Conseil de l'Arctique, le Canada occupe une place de premier plan dans la famille des nations circumpolaires. Pour assurer la participation du Canada aux activités menées par des organismes internationaux tels que le Conseil de l'Arctique, pour maintenir de bonnes relations diplomatiques et scientifiques avec nos voisins et pour faire en sorte que le Canada continue d'occuper une place de choix parmi les pays industrialisés, il faut souvent appuyer la mise en œuvre d'activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord. Les présents cadre et plan de recherche font état des activités liées aux domaines des sciences et de la technologie qu'ont menées les ministères et les organismes fédéraux dans le Nord. Bien que ces activités visent à satisfaire les besoins et les intérêts du Canada, bon nombre d'entre elles constituent aussi la façon dont le Canada contribue au bagage mondial de connaissances sur le monde circumpolaire.

Comme son titre l'indique, le document *Les sciences et la technologie dans le Nord canadien : cadre et plan de recherche fédéraux* met l'accent sur les sciences et la technologie dans le Nord, secteurs que beaucoup de ministères fédéraux appuient dans le cadre de leurs priorités. Ce document aidera à établir des priorités dans les domaines des sciences et de la technologie à

l'échelle interministérielle. Il jette les bases d'une approche fédérale coordonnée pour la promotion et l'établissement de partenariats, de relations circumpolaires à l'échelle internationale et d'un climat de coopération au chapitre des sciences et de la technologie dans le Nord canadien.

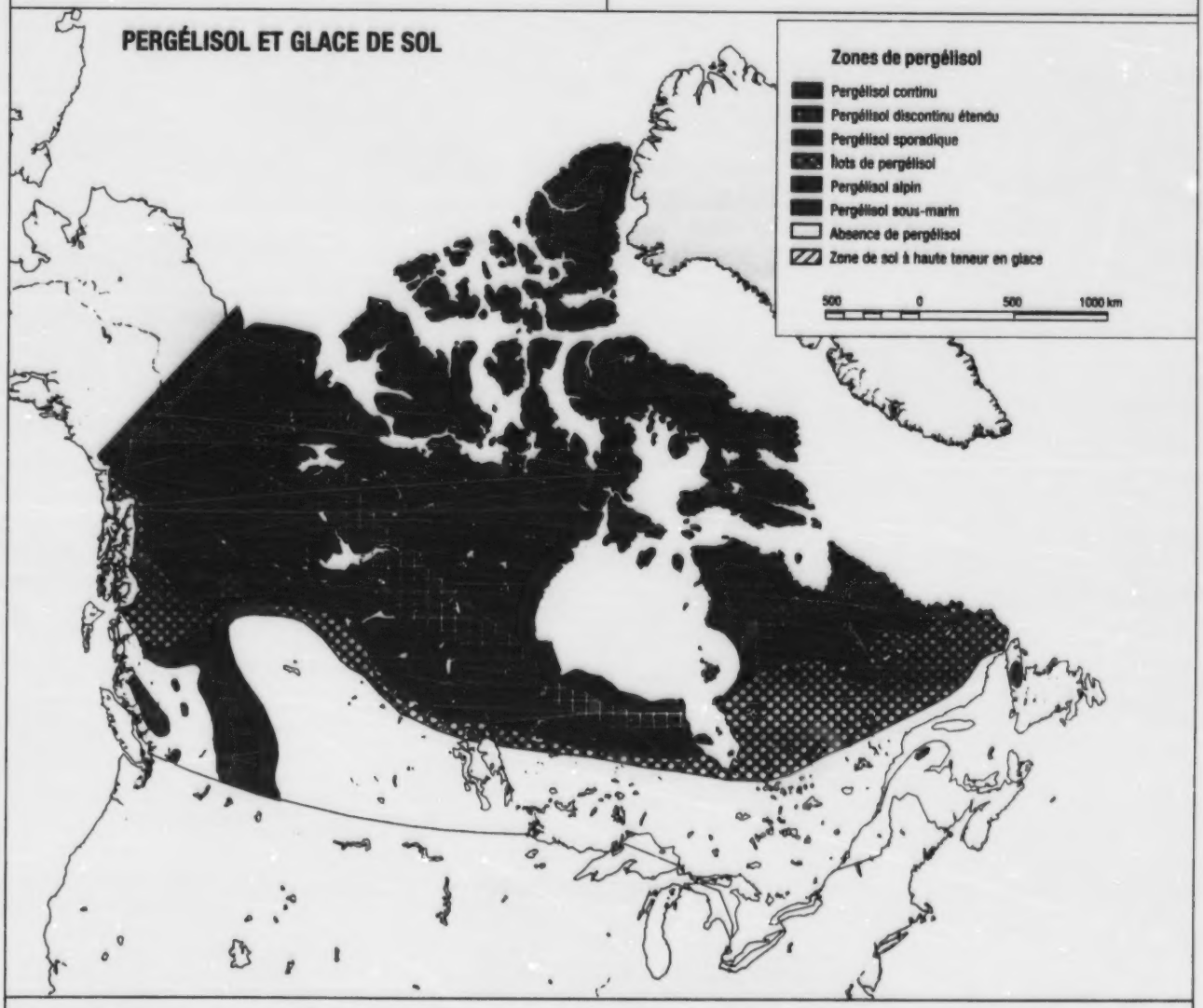
Les sciences et la technologie dans le Nord canadien : cadre et plan de recherche fédéraux comprend deux parties : la première partie s'intitule *Le cadre fédéral pour les sciences et la technologie dans le Nord canadien* (ci-après appelé *cadre*), et la deuxième partie, *Le plan de recherche fédéral pour les sciences et la technologie dans le Nord canadien* (ci-après appelé *plan de recherche*). Le cadre énonce à la fois les principes directeurs et les objectifs à atteindre et expose les principaux dossiers. Le plan de recherche décrit les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie que le gouvernement entreprendra dans le Nord entre le 1er avril 2000 et le 31 mars 2002 en vertu du cadre. Ces deux volets concourront à maximiser les investissements dans les sciences et la technologie dans le Nord et à orienter les efforts vers les ressources et l'expertise, mais aussi vers le perfectionnement des capacités et la formation, éléments nécessaires en vue de résoudre les questions d'une grande importance pour cette région et pour le reste du Canada.

Le Nord canadien : définition et délimitation des frontières

Au Canada, la législation, les institutions, les règlements, les programmes publics et la population en général définissent rarement le terme *Nord* de la même façon. C'est pourquoi la délimitation géographique de cette région et le sens du terme varient parfois selon le contexte ou les usages régionaux.

La plupart des questions et des sujets relatifs aux sciences, à la recherche ou au perfectionnement de la technologie dans le Nord se rapportent aux processus ou aux conditions propres à l'environnement dans les hautes latitudes, à des valeurs socioéconomiques communes et à une situation géographique reculée. Les frontières sont souvent floues, bien qu'il arrive qu'elles soient clairement tracées pour des raisons administratives. La région concernée peut avoir des politiques, des règlements ou des programmes distincts.

Dans le présent document, le Nord n'est pas délimité avec précision. On utilise plutôt ce terme pour désigner le territoire canadien, terrestre et maritime, qui s'étend au-delà de la ligne de pergélisol discontinu, allant du nord de la Colombie-Britannique jusqu'au nord du Labrador, comme le montre la carte à la page ci-dessous.



Source : HEGINBOTTOM, J.A., M.A. Dubreuil et P.A. Harker (compilateurs). 1995. Canada – Pergélisol; Atlas national du Canada, 5e éd., planche 2.1. Ottawa : Service d'information de l'Atlas national, Géomatique Canada, Division de la science des terrains et Commission géologique du Canada. Échelle 1:7 500 000 (MCR41775).

Partie 1 : Le cadre fédéral pour les sciences et la technologie dans le Nord canadien

1.1 Introduction

Le cadre énonce les principes directeurs et les objectifs des activités liées aux domaines des sciences et de la technologie qui sont entreprises dans le Nord et qui sont financées par le gouvernement fédéral.

Il traite, entre autres sujets, de la prestation de services, de la coordination et de la coopération, de la consultation, de la mise en œuvre, de la formation et du soutien logistique en plus d'aborder les grandes questions relatives aux sciences et à la technologie dans le Nord. Le cadre servira donc de fondement pour établir des alliances efficaces en sciences et en technologie dans le Nord, pour coordonner les efforts déployés à cet égard ainsi que pour obtenir la coopération des organismes fédéraux et la participation du Canada aux projets internationaux en sciences et en technologie lancés dans le Nord.

1.2 Principes directeurs

- Reconnaître l'importance et le caractère particulier des sciences et de la technologie dans le Nord canadien.
- Respecter les accords sur les revendications territoriales et l'évolution politique dans le Nord canadien.
- Tenir compte de l'identité sociale, économique, environnementale et culturelle des régions nordiques du Canada.
- Respecter le savoir traditionnel des Autochtones et les traditions universelles en matière de recherche scientifique, s'y adapter et en promouvoir l'avancement.
- Voir dans les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie poursuivies dans le Nord un amalgame interdisciplinaire de sciences sociales, physiques, naturelles et médicales intégrant le savoir traditionnel des Autochtones.

Photo : Pêches et Océans Canada

Le changement climatique planétaire et ses effets dans le Nord canadien figurent parmi les priorités de recherche du gouvernement fédéral. Les prévisions issues des scénarios possibles attirent l'attention sur d'importants renseignements interactifs au sujet des conditions qui existent dans l'Arctique et celles que l'on trouve ailleurs sur le globe.

- Encourager la consultation des résidants du Nord et leur participation aux activités fédérales liées aux domaines des sciences et de la technologie.
- Rehausser la qualité de la vie et faire progresser le savoir dans les régions nordiques du Canada.
- Promouvoir les qualités de leader et la coopération du Canada auprès des autres pays, eu égard aux activités liées aux domaines des sciences et de la technologie entreprises dans le Nord.
- Encourager la protection et la conservation de l'environnement boréal et favoriser un développement économique durable et respectueux de l'environnement.
- Faire connaître à un vaste groupe d'utilisateurs et à la population canadienne les activités liées aux sciences et à la technologie dans le Nord et favoriser la coopération des institutions fédérales et des autres institutions dans le cadre de ces activités, que ce soit au Canada ou ailleurs.

1.3 Objectifs

- Donner une dimension pangouvernementale aux activités liées aux domaines des sciences et de la technologie poursuivies dans le Nord par le gouvernement fédéral.
- Renforcer la coopération entre les chercheurs et les institutions qui reçoivent des subventions du gouvernement fédéral pour financer des activités liées aux domaines des sciences et de la technologie entreprises dans le Nord, et resserrer les alliances en sciences et en technologie qui ont été établies avec les collectivités et les institutions locales.
- Accroître l'efficacité des programmes, des services et des activités liées aux domaines des sciences et de la technologie que finance le gouvernement fédéral dans le Nord.
- Promouvoir la participation des résidants du Nord aux dossiers nationaux et locaux et favoriser l'enrichissement de leurs connaissances à ce sujet.
- Faire en sorte que les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie entreprises dans le Nord contribuent à la réalisation des objectifs et des programmes nationaux, et faciliter l'intégration des connaissances nordiques aux bases de données nationales.
- Veiller à ce que les décisions prises dans le Nord se fondent sur le savoir et créer, entre les dossiers locaux, régionaux, nationaux et internationaux, des liens qui reposent également sur le savoir.
- Favoriser l'élaboration et le transfert de technologies propices à un développement économique durable et respectueux de l'environnement dans le Nord.
- Établir une expertise scientifique dans le Nord et sur le Nord.
- Promouvoir et faciliter l'exploitation des connaissances des Autochtones.

1.4 Coordination et coopération

Plusieurs ministères et organismes fédéraux mettent sur pied des activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord. Ces activités sont entreprises dans le cadre de mandats, de missions et d'objectifs précis. Cependant, les ministères et les organismes fédéraux qui prêtent leur concours à de telles activités partagent certains buts, objectifs et principes quant à leur mise en œuvre, aux incidences qu'elles peuvent avoir et à leur coordination s'il s'agit d'activités financées par le gouvernement fédéral. Le cadre et le plan de recherche font d'ailleurs ressortir ces valeurs et ces objectifs communs.

Le Comité interministériel pour les sciences et la technologie dans le Nord coordonne l'élaboration et le maintien du cadre et du plan de recherche. Il se compose des sous-ministres adjoints d'Environnement Canada, de Santé Canada, de Pêches et Océans Canada (P&O), d'Affaires indiennes et du Nord Canada (AINC), d'Industrie Canada, de la Défense nationale, du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG), de Ressources naturelles Canada (RNCan), de Transports Canada et de la Commission canadienne des affaires polaires.

1.5 Consultation

Divers mécanismes ont été instaurés afin de faciliter la consultation des ministères et des organismes fédéraux concernés, des administrations et des institutions du Nord et des intervenants de cette région. Les ministères et les organismes fédéraux qui financent ou qui poursuivent des activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord insistent de plus en plus sur les besoins et les intérêts de la population du Nord, soit ceux des Autochtones, des industries, des collectivités, des institutions scientifiques et des organismes de cogestion. Lors d'ateliers spéciaux tenus à Strathmere, en Ontario, et à Inuvik, dans les Territoires du Nord-Ouest (T.N.-O.), on a mené des consultations auprès de chercheurs et de résidants au sujet des sciences et de la technologie dans le Nord.

1.6 Mise en œuvre

Le cadre décrit les grandes questions liées aux domaines des sciences et de la technologie qui touchent au Nord et est mis en œuvre par l'entremise du plan de recherche. Ce plan de recherche présente les activités qu'entreprendront, dans les secteurs clés, un ou plusieurs ministères et organismes au cours des deux prochaines années. Il donne aussi une vue d'ensemble de l'aide fédérale actuelle ou prochaine accordée à la formation en sciences et en technologie et au soutien logistique de la recherche dans le Nord.

Bon nombre de partenaires nordiques et institutionnels – y compris les universités et les collèges canadiens, les ministères et les organismes gouvernementaux du Nord, les instituts de recherche nordiques et les commissions de gestion des ressources – jouent un rôle appréciable dans la mise en œuvre du cadre. En effet, ils procurent souvent le soutien logistique, les ressources humaines et les installations nécessaires à la prestation des programmes de recherche subventionnés par le gouvernement fédéral dans le Nord. Parfois, ces partenaires poursuivent leurs propres programmes de recherche, auxquels le gouvernement fédéral participe à l'occasion. La mise en œuvre du cadre prévoit aussi la diffusion d'information auprès des collectivités nordiques.

1.7 Budget fédéral accordé aux sciences et à la technologie dans le Nord

Il est difficile d'établir avec précision les sommes totales investies par le gouvernement fédéral dans les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord. En effet, les dépenses ne sont pas classées par région, et bon nombre d'activités ne constituent qu'un élément de programmes nationaux de plus grande envergure. En outre, plusieurs organismes fédéraux ne sont pas spécifiquement orientés vers la recherche ou vers le perfectionnement de la technologie, bien qu'ils puissent avoir une incidence considérable dans ces secteurs. Le tableau ci-après donne une vague idée des sommes annuelles consacrées aux sciences et à la technologie dans le Nord.

1.8 Principaux secteurs d'intervention scientifiques et technologiques du gouvernement fédéral dans le Nord

On trouvera ci-après la liste des principaux secteurs dans lesquels le gouvernement poursuit des activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord. L'intégration des dimensions sociales, environnementales et économiques et des questions liées à la santé et aux ressources dans le Nord fait appel à un savoir tant interdisciplinaire que multidisciplinaire. Pareil savoir repose sur la recherche scientifique effectuée par de nombreux organismes et institutions, mais se fonde aussi sur les connaissances traditionnelles des Autochtones qui peuplent la région.

Pour se perfectionner, les sciences et la technologie canadiennes relatives au Nord ne peuvent ni rester à l'écart des activités similaires poursuivies par les autres nations circumpolaires ni se limiter à certaines régions. C'est pourquoi les principaux secteurs d'activité comportent aussi des dimensions régionales, nationales et internationales.

Approximation des dépenses annuelles du gouvernement fédéral consacrées aux sciences et à la technologie dans le Nord (2000-2002)

Organisme ou ministère	Budget annuel approximatif (en millions de dollars)
Musée canadien de la nature	0,5
Musée canadien des civilisations	0,3
Environnement Canada[1]	25,0
Pêches et Océans Canada	6,0
Affaires indiennes et du Nord Canada[2]	9,0
Santé Canada	5,0
Défense nationale	0,5
Conseil national de recherches du Canada :	
Programme d'aide à la recherche industrielle	0,5
Ressources naturelles Canada[3]	12,5
Transports Canada	4,4
Organismes subventionnaires fédéraux :	
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie,	
Conseil de recherches en sciences humaines,	
Conseil de recherches médicales[4]	2,0
TOTAL[5]	65,7

1 Il s'agit des dépenses engagées pour la région couverte par l'Initiative des écosystèmes nordiques, qui comprend le Nord québécois, le Labrador et le territoire situé au nord de 60° parallèle.
2 Ces dépenses comprennent celles engagées dans le cadre du Programme de lutte contre les contaminants dans le Nord, du Programme de formation scientifique dans le Nord et des programmes liés à la gestion des ressources nordiques.
3 Il s'agit des dépenses engagées pour le territoire situé au nord de 60° parallèle.
4 Les endroits où les activités de recherche ont été réalisées grâce à ces subventions ne sont pas précisés. Certains renseignements tirés des bases de données permettant de déterminer si les projets en question touchent au Nord. Toutefois, ce type d'information n'est pas systématiquement recueilli pour chaque projet. Le montant indiqué se fonde sur les données disponibles et ne représente qu'un ordre de grandeur. Le montant réel peut varier grandement d'une année à l'autre, selon l'importance des projets financés. En général, les subventions couvrent les coûts directs liés à la recherche (paiements aux étudiants, matériel, déplacements, etc.), mais n'englobent pas le salaire des professeurs ni la majeure partie des coûts d'infrastructure.
5 Le total des dépenses annuelles ne correspond pas à l'ensemble des fonds consacrés aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord. D'autres ministères ou organismes pourraient enregistrer des dépenses à ce titre ou consentir une aide d'une autre nature.

Les grands secteurs d'activité liés aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord sont :

- les polluants et les substances toxiques;
- le changement climatique;
- l'amincissement de la couche d'ozone;
- la santé et la sécurité;
- les écosystèmes et la biodiversité dans le Nord;
- le développement durable et la gestion des ressources naturelles;
- l'aménagement et l'entretien des infrastructures et la prestation de services nationaux dans le Nord;
- la souveraineté du Canada sur le Nord.

1.8.1 Les polluants et les substances toxiques

La recherche sur les polluants et sur les substances toxiques est principalement coordonnée et gérée dans le cadre du Programme de lutte contre les contaminants dans le Nord (PLCN). Ce programme est financé conjointement par AINC, P&O, Santé Canada et Environnement Canada. Il fait aussi appel à des partenariats en sciences et en technologie avec cinq organisations autochtones (le Conseil des Premières nations du Yukon, la nation dénée, la Conférence circumpolaire inuit, l'Inuit Tapirisat du Canada et la nation métisse) et avec plusieurs ministères des gouvernements territoriaux.

Les activités financées par le PLCN donnent lieu à des études sur la toxicologie, l'environnement et la santé. Ces études servent à évaluer l'exposition de la population aux substances toxiques dans le Nord, mais se penchent principalement sur les femmes enceintes et le fœtus. Les données recueillies dans le cadre du PLCN déterminent aussi la valeur nutritionnelle des aliments traditionnels consommés dans le Nord et leur importance dans le régime alimentaire de la population.

La recherche sur les polluants et sur les substances toxiques effectuée dans le Nord est également financée par l'Initiative de recherche sur les substances toxiques. Cette mesure, lancée conjointement par Santé Canada et Environnement Canada, vise à évaluer les effets qu'a, sur la santé et l'environnement, la présence de métaux lourds, de polluants organiques persistants (POP) et de composés chimiques qui perturbent la fonction endocrinienne.

1.8.2 Le changement climatique

Le changement climatique planétaire et ses effets dans le Nord canadien figurent parmi les priorités de recherche du gouvernement fédéral. Les prévisions issues des scénarios possibles attirent l'attention sur d'importants renseignements interactifs au sujet des conditions qui existent dans l'Arctique et celles que l'on trouve ailleurs sur le globe. Le changement climatique devrait aussi toucher davantage aux hautes latitudes, et la modification du climat est d'ores et déjà manifeste dans les régions septentrionales. L'étude effectuée dans ces régions procure des renseignements précieux qui alimentent les modèles sur le changement climatique global. La recherche concourra aussi à mieux mesurer les conséquences d'un changement climatique au Canada tout en facilitant l'élaboration de stratégies d'adaptation et d'atténuation qui réduiront autant que possible les retombées néfastes d'un tel phénomène sur la société et l'économie canadiennes. Environnement Canada et RNCan sont les figures de proue de la recherche sur le changement climatique, bien que beaucoup d'autres ministères fédéraux et universités canadiennes poursuivent également des travaux dans ce domaine.

1.8.3 L'amincissement de la couche d'ozone

Environnement Canada est le principal organisme qui effectue, grâce au financement offert par le gouvernement fédéral, de la recherche sur la destruction de l'ozone stratosphérique et sur les conséquences de ce phénomène sur l'environnement. Toutefois, ce ministère collabore souvent avec diverses universités canadiennes. La démonstration scientifique de l'amincissement de la couche d'ozone et de l'intensification des rayons ultraviolets B (UVB) qui en découle dans le Nord canadien a ravivé les craintes relatives aux effets de ce phénomène sur l'environnement ainsi que sur la santé des Canadiens et des Canadiennes. La question intéresse particulièrement la population et les écosystèmes des régions nordiques, plus vulnérables. L'intensification des UVB entraîne des répercussions fort complexes sur les écosystèmes, répercussions qu'on a encore de la difficulté à comprendre.

1.8.4 La santé et la sécurité

La santé et la sécurité de la population constituent une question capitale dans le Nord. C'est principalement Santé Canada qui finance et poursuit la recherche dans ce secteur, souvent en collaboration avec les administrations régionales, AINC, d'autres ministères fédéraux, les universités canadiennes et les institutions de recherche non gouvernementales du Nord. Pour améliorer la qualité de vie des Canadiens et des Canadiennes vivant dans les régions nordiques, pour créer de nouveaux emplois et pour stimuler l'économie, on doit absolument réaliser des progrès dans le domaine de la santé et mettre sur pied de nouveaux

services de santé fondés sur les données recueillies dans les domaines des sciences et de la technologie. La Direction générale de la protection de la santé (DGPS) et la Direction générale des services médicaux (DGSM) de Santé Canada effectuent de la recherche sur la santé et la sécurité. La recherche porte principalement sur l'alimentation (par exemple, la contamination des aliments par les micro-organismes), la thérapeutique, la surveillance des maladies et les effets sur la santé des risques causés par l'environnement nordique (y compris, les biphényles polychlorés [BPC], le mercure, le plomb, les antiparasitaires).

1.8.5 Les écosystèmes et la biodiversité dans le Nord

La recherche fédérale sur les écosystèmes et la biodiversité dans le Nord fait intervenir de nombreux ministères fédéraux, beaucoup d'universités, les gouvernements provinciaux, territoriaux et locaux, les organisations chargées des revendications territoriales des Autochtones ainsi que les organisations non gouvernementales communautaires locales. On s'efforce surtout de mieux comprendre l'écologie et la biodiversité dans ces régions ainsi que les effets du stress anthropique sur l'écologie du Nord (notamment sur les terres humides, sur la faune et son habitat). Bon nombre de questions ont une envergure circumpolaire (par exemple, les effets du changement climatique sur la faune nordique et son habitat). Parmi les ministères et les organismes fédéraux qui étudient la biodiversité et l'habitat faunique dans le Nord canadien, mentionnons Parcs Canada (Patrimoine canadien), le Musée canadien de la nature ([MCN] Patrimoine canadien), Environnement Canada, P&O et AINC.

1.8.6 Le développement durable et la gestion des ressources naturelles

Le gouvernement fédéral consacre des ressources appréciables pour l'avancement des connaissances fondamentales liées aux sciences et à la technologie en vue d'assurer le développement durable et une bonne gestion des ressources, renouvelables ou non. RNCan, Environnement Canada et P&O constituent les principaux ministères concernés. Des alliances en sciences et en technologie ont été nouées avec les chercheurs des autres nations circumpolaires, des universités canadiennes, des ministères des gouvernements du Nord et des organismes de gestion autochtones. Parmi les domaines d'intérêt, on trouve les sciences de la terre (dont les études géologiques, l'aménagement des infrastructures et les études en matière de protection de l'environnement), le perfectionnement de la technologie minérale, la gestion et l'exploitation durable de la faune, l'aménagement de l'habitat aquatique, la mise en valeur et la protection des ressources halieutiques, l'élaboration de technologies pour l'exploitation des énergies renouvelables, l'aménagement des forêts et des océans ainsi que la création d'infrastructures pour la collecte de données géospatiales.

1.8.7 L'aménagement et l'entretien des infrastructures et la prestation de services nationaux dans le Nord

Les sommes que le gouvernement fédéral investit dans les sciences et la technologie en vue de soutenir les infrastructures et les services dans le Nord revêtent une importance cruciale pour la population locale. En effet, bon nombre de collectivités éloignées ne sont pas reliées au réseau routier et doivent souvent composer avec un climat très rigoureux. Les infrastructures dans les collectivités et les résidences sont fréquemment aménagées sur un sol affecté par le pergélisol. Les prévisions météorologiques, l'aménagement de chaussées, de routes de glace, de pipelines et d'installations portuaires ainsi que la mise au point de technologies adaptées aux basses températures constituent des services essentiels. La recherche poursuivie ou subventionnée par le gouvernement fédéral vise à offrir les services nécessaires aux résidants et aux collectivités de la région et à améliorer leur qualité de vie. Transports Canada, P&O, Environnement Canada et RNCan comptent d'importants programmes liés aux sciences et à la technologie qui facilitent l'implantation et l'entretien des infrastructures ainsi que la prestation de services dans le Nord. Ainsi, le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) offre aux industries locales la possibilité d'entreprendre des travaux de recherche appliquée et d'élaborer les technologies dont elles ont besoin. Environnement Canada effectue aussi de la recherche sur les nouvelles techniques de prévisions météorologiques.

Les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie poursuivies dans le Nord proclament la souveraineté du Canada sur les régions nordiques grâce à l'exploitation de stations expérimentales à divers endroits, comme la Station des Forces canadiennes (SFC) à Alert et les bases de l'Étude du plateau continental polaire (EPCP) établies à Tuktoyaktuk et à Resolute Bay. Parmi les autres installations de recherche nordiques, mentionnons la station de surveillance de l'ozone stratosphérique à Eureka. Enfin, la Défense nationale effectue de la recherche sur la surveillance dans le Nord. Les travaux les plus récents portaient sur les moyens acoustiques sous-marins pour contrôler certains goulets stratégiques de l'archipel canadien et du bassin arctique.

1.9 Formation et soutien de l'éducation dans les domaines des sciences et de la technologie dans le Nord

La recherche entreprise par les universités dans le Nord et la formation de chercheurs locaux bénéficient de l'aide du gouvernement fédéral par l'entremise du CRSNG, du Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH) et du Conseil de recherches médicales. Bon nombre d'élèves des collèges et des universités qui se lancent dans des projets de recherche dans le Nord reçoivent l'appui du Programme de formation scientifique dans le Nord. Les projets sont examinés par un jury lors de concours administrés par AINC. Plusieurs programmes du CRSNG soutiennent la formation en sciences et en technologie dans le Nord, dont le Programme de subventions de recherche, le Programme de partenariat de recherche et une série de bourses. Pour leur part, le Fonds d'initiative internationale et le programme Occasions de recherche concertée misent sur la coopération internationale et sur les collaborations spéciales dans le domaine de la recherche.

1.10 Soutien logistique des sciences et de la technologie dans le Nord

Plusieurs ministères fédéraux procurent un soutien logistique à la recherche dans le Nord. Ainsi, l'EPCP offre des services logistiques et de soutien pour les installations. Ces services sont assurés grâce à un système de coordination des services de transport, de communication, de soutien logistique et d'infrastructure efficace en termes de coûts. Cela permet à la clientèle de jouir d'une plus grande sécurité et d'atteindre un plus haut niveau de productivité scientifique. Les bases clés de ce réseau logistique sont celle de Resolute Bay, située dans l'est de l'Arctique, et celle de Tuktoyaktuk, dans l'ouest de l'Arctique.

P&O fournit, sur ses brise-glace, des plate-formes de calibre mondial en vue de faciliter les études scientifiques dans le milieu marin arctique du Canada. De leur côté, Environnement Canada et la Défense nationale offrent un certain soutien logistique et quelques installations scientifiques par le truchement de leurs bases de recherche et de surveillance situées dans des régions éloignées (par exemple, Eureka, SFC Alert).

1.11 Gestion des connaissances et de l'information

Les ministères et les organismes fédéraux participant à la recherche relative au Nord gèrent de précieuses données et d'importants renseignements issus d'un vaste éventail d'activités de surveillance et de recherche. On doit assurer un accès fiable à ces ressources pour appuyer la recherche canadienne relative au Nord et pour permettre aux Canadiens et aux Canadiennes de bien comprendre l'importance de la science et de la technologie touchant au Nord.

Partie 2 : Le plan de recherche fédéral pour les sciences et la technologie dans le Nord canadien

2.1 Introduction

Le plan de recherche explique de quelle façon le cadre sera mis en œuvre. Il résume les activités et les programmes les plus importants que chaque ministère fédéral met de l'avant dans les principaux secteurs de recherche. Il présente d'abord les activités intégrées qu'ont entreprises divers organismes et aborde ensuite les activités menées par chacun des organismes.

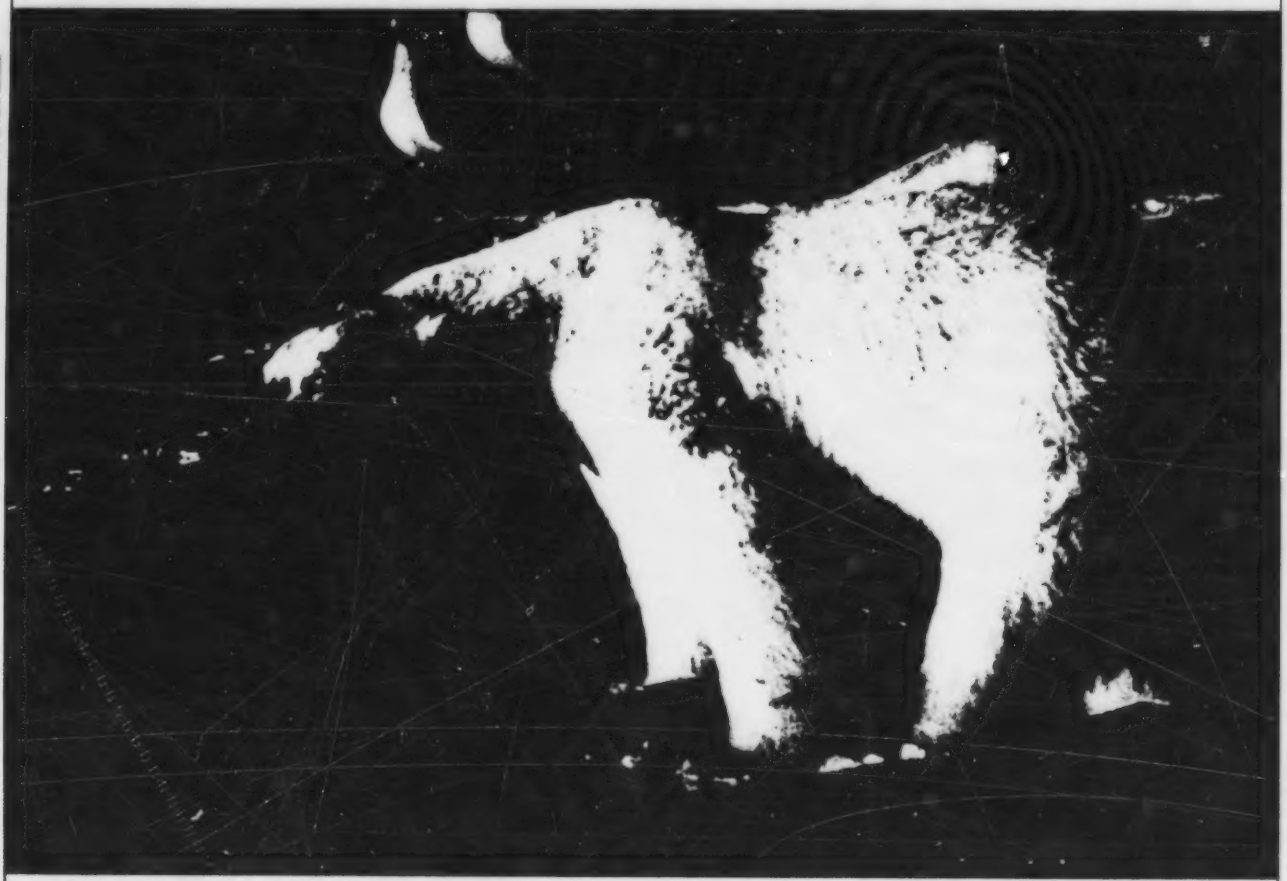


Photo : Affaires indiennes et du Nord Canada

La recherche nordique sur les polluants et sur les substances toxiques est principalement coordonnée et gérée dans le cadre du Programme de lutte contre les contaminants dans le Nord. Ce programme est financé conjointement par Affaires indiennes et du Nord Canada, Pêches et Océans Canada, Santé Canada et Environnement Canada.

Le plan évalue aussi l'aide fédérale consentie pour la formation, le soutien logistique, la gestion de l'information et la planification des communications dans le cadre des activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord. Dans certains cas, il est question de ce que réserve l'avenir. On prévoit que le plan de recherche soit renouvelé tous les deux ans.

Étant donné l'intérêt croissant que l'on porte aux questions économiques, sociales et environnementales dans le Nord canadien, le Comité interministériel fédéral pour les sciences et la technologie dans le Nord s'est donné comme priorité de réaliser une analyse des nouveaux besoins, défis, possibilités et lacunes en matière de recherche. Ainsi, il est en mesure de déterminer les besoins immédiats et futurs et d'établir des orientations stratégiques en ce qui a trait aux sciences et à la technologie, tant sur le plan national qu'international.

2.2 Activités interinstitutionnelles intégrées liées aux sciences et à la technologie dans le Nord

2.2.1 Les polluants et les substances toxiques

Le Programme de lutte contre les contaminants dans le Nord

Buts

Réduire et supprimer, si possible, les substances toxiques dans les aliments traditionnels que consomment les résidants du Nord canadien; fournir à la population les renseignements qui permettront à chacun de prendre des décisions éclairées à cet égard.

Contexte

Le PLCN a été instauré en 1991 en réponse aux préoccupations que soulevait la présence de substances toxiques dans les aliments traditionnels. Les inquiétudes à ce sujet sont nées d'études coopératives sur la pollution dans l'Arctique, études entreprises par divers ministères fédéraux et territoriaux à partir du milieu jusqu'à la fin des années 80. Les résultats de la recherche ont révélé que les biotes de l'Arctique affichaient un taux de concentration anormalement élevé de substances très variées (POP, métaux lourds et radionucléides). Dans certains cas, ces substances toxiques ne trouvaient pas leur source au Canada ni dans l'Arctique. De telles constatations sont inquiétantes, surtout en raison de leurs effets sur la santé de bon nombre d'Autochtones qui habitent le Nord et qui vivent d'espèces occupant un niveau trophique très élevé dans la chaîne alimentaire.

Au cours de la première phase de mise en œuvre du PLCN, on a établi les sources, les voies d'entrée, le devenir, la concentration, la dispersion géographique ainsi que les tendances et les effets des POP, des métaux lourds et des radionucléides dans l'écosystème nordique (qui inclut l'être humain). En 1997, les résultats de ces travaux étaient publiés dans le *Rapport de l'évaluation des contaminants dans l'Arctique canadien*. La deuxième phase du Programme, qui prendra fin en 2003, s'appuie sur les résultats issus de la première phase et met l'accent sur les problèmes de santé et de sécurité immédiats associés à la présence de substances toxiques dans les aliments traditionnels. Elle devrait permettre de prendre des mesures à l'échelle internationale afin de lutter contre les polluants, en particulier contre les POP.

Objectifs

- Déterminer la concentration de polluants dans le Nord canadien.
- Déterminer les sources, les voies d'entrée et le devenir des polluants décelés dans le Nord.
- Évaluer les effets des polluants sur le milieu nordique, notamment sur les êtres humains.
- Recueillir des données afin d'aider la population du Nord à prendre les décisions qui s'imposent et de l'inciter à participer au PLCN.
- Conclure des accords internationaux et poursuivre la coopération internationale en vue de combattre la pollution à l'échelle planétaire.

Éléments de mise en œuvre

Le plan d'action stratégique établi dans le cadre de la deuxième phase du PLCN a été échafaudé au terme de consultations tenues dans le Nord avec l'entière participation des organisations autochtones régionales. Le PLCN poursuit les objectifs précités et affecte des fonds à la recherche et aux activités connexes selon cinq volets principaux. Ces derniers, décrits ci-après, sont interreliés et concourent à résoudre les problèmes immédiats se rapportant à la santé et à la sécurité.

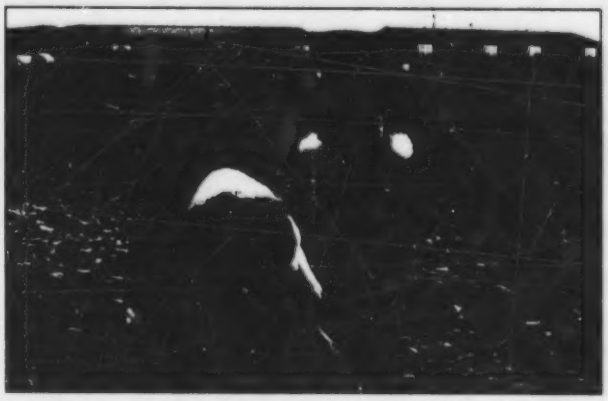


Photo : Pêches et Océans Canada

Les Canadiens et les Canadiennes qui vivent dans le Nord s'inquiètent des effets que peut entraîner l'exposition à des substances toxiques sur la génération actuelle et future ainsi que sur l'environnement.

Recherche sur la santé humaine : préciser les risques que les aliments traditionnels présentent pour l'être humain et les effets que peut causer l'ingestion de substances toxiques sur le fœtus en développement.

Éducation et communication : procurer aux résidants du Nord canadien l'information dont ils ont besoin pour prendre des décisions éclairées concernant leur alimentation.

Surveillance de la santé des résidants et des écosystèmes de l'Arctique : recueillir les données qui étayeront l'évaluation des risques pour la santé humaine.

Mise sur pied d'activités internationales : limiter l'apport de polluants dans l'Arctique.

Établissement de partenariats avec les Autochtones : assurer une bonne communication avec les collectivités autochtones du Nord.

Le PLCN sert aussi à coordonner le rôle que joue le Canada au sein de la relation de coopération internationale établie dans ces domaines et participe de façon importante aux négociations sur la lutte internationale contre les polluants qui représentent une source de préoccupation dans la région.

Utilisation des données issues du PLCN

Les fonds du PLCN destinés à la recherche permettent la tenue d'études toxicologiques et médicales qui servent à évaluer les conséquences qu'entraîne, sur le santé, l'exposition aux substances toxiques présentes dans le Nord. Ces travaux ont particulièrement comme sujets de recherche la mère et le fœtus en développement. Les études du PLCN concourent aussi à quantifier l'importance des aliments traditionnels dans le régime alimentaire des résidants du Nord ainsi que leur valeur nutritive. Les

données ainsi recueillies remettent en contexte les préoccupations qu'engendre la contamination de la chaîne alimentaire et montrent davantage à la population dans quelle mesure les résidants des régions nordiques dépendent de ces aliments. Par la même occasion, on met en lumière le besoin pressant et crucial d'adopter des mesures qui réduiront la concentration de substances toxiques dans les aliments.

Le PLCN veille à ce que l'information présentée à la population de l'Arctique soit complète et exacte. La collectivité est ainsi en mesure de prendre des décisions en matière de gestion des risques, décisions qui protégeront la santé humaine sans négliger pour autant les bienfaits socioculturels, économiques et spirituels associés au régime traditionnel. Les organisations autochtones du Nord ont pris les devants en élaborant et en mettant au point des stratégies de communication ainsi que du matériel pédagogique grâce au perfectionnement des capacités et au soutien qu'offre le PLCN.

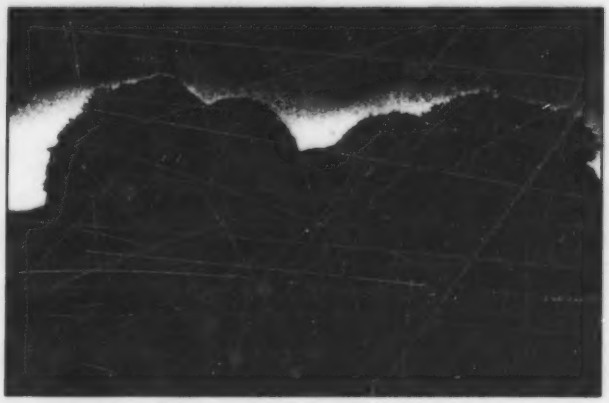


Photo : Affaires indiennes et du Nord Canada

Pour prévoir et comprendre les effets du changement climatique sur les milieux physique et biologique, sur les écosystèmes et sur la population dans le Nord, les Canadiens et les Canadiennes doivent posséder les meilleures connaissances scientifiques qui soient.

Les activités de recherche menées par l'entremise du PLCN constituent des travaux de pointe portant sur la pollution environnementale par les POP. Les données sur la présence, l'abondance, les sources, les voies d'entrée, le devenir, les tendances spatiales et temporelles ainsi que sur les effets des POP, des métaux lourds et des radionucléides dans les écosystèmes arctiques ont sensiblement enrichi le bagage de connaissances mondial dans ce domaine.

L'information réunie dans le cadre du PLCN a aussi facilité la gestion des substances persistantes et bioaccumulatives ainsi que la lutte menée contre ces substances à l'échelle du pays et à l'étranger. Au Canada, les données recueillies par l'entremise du PLCN ont servi à renforcer et à étayer les politiques (par exemple, la *Politique de gestion des substances toxiques du gouvernement fédéral*) et les lois canadiennes sur les substances toxiques et ont permis d'en accélérer la genèse, surtout à l'égard des polluants persistants et bioaccumulatifs. Enfin, les données du Programme ont donné lieu à des appels pour prendre des mesures internationales contre les substances toxiques persistantes et bioaccumulatives, transportées sur de longues distances.

Structure de gestion, partenariats innovateurs et liens avec d'autres programmes

Le PLCN est dirigé par un comité de gestion sous la présidence d'AINC. Ce comité comprend des représentants des cinq organisations autochtones du Nord (le Conseil des Premières nations du Yukon, la nation dénée, la Conférence circumpolaire inuit, l'Inuit Tapirisat du Canada et la nation métisse), des gouvernements territoriaux (Yukon, Territoires du Nord-Ouest et Nunavut) et de quatre ministères fédéraux (Environnement Canada, P&O, Santé Canada et AINC). Le comité élabore la politique du PLCN, fixe les priorités de recherche et a le dernier mot sur l'affectation des fonds. Deux comités régionaux sur les polluants, un dans les T.N.-O. et l'autre au Yukon, épaulent le comité national. Un troisième comité régional verra bientôt le jour au Nunavut. Pour résoudre le problème de la contamination des écosystèmes arctiques dans le cadre du PLCN, on recourt à des méthodes qui garantissent l'intégrité et la pertinence des activités scientifiques sans toutefois perdre de vue les préoccupations et les priorités de la population.

Le budget de recherche du PLCN, qui s'élève à 5,4 millions de dollars, constitue la contribution du Conseil du Trésor et des ministères participants (Environnement Canada, P&O, Santé Canada et AINC). Grâce à la collaboration de ces ministères, les organisations autochtones locales se sont dotées des moyens voulus pour s'attaquer, en collaboration avec leurs membres, au problème des polluants et à d'autres grands dossiers environnementaux. Elles ont aussi eu la possibilité d'intervenir aux échelons national et international pour s'assurer qu'on tiendrait compte de leur point de vue lors de l'élaboration des politiques, notamment en démontrant la nécessité de lutter contre la pollution. La participation active de ces organisations au Conseil de l'Arctique en témoigne, à l'instar du rôle majeur que jouent les membres de la Conférence circumpolaire inuit en exerçant des pressions sur l'administration de la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe afin qu'elle sanctionne un protocole sur les POP aux termes de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance. En choisissant comme porte-parole le groupement Canadian Arctic Indigenous Peoples against POPs, le PLCN a permis aux organisations autochtones du Nord de se faire entendre lors des négociations internationales permanentes sur les POP, qui se sont tenues dans le cadre du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE).

Les participants au PLCN entretiennent des liens étroits avec ceux du Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique (PSEA), mis de l'avant par le Conseil de l'Arctique. Dans le cadre du PSEA, les huit pays du cercle arctique, plusieurs nations agissant comme observatrices, les organisations autochtones et diverses organisations internationales travaillent en collaboration afin de surveiller et d'évaluer la pollution anthropique de la région circumpolaire. Les résultats de la recherche menée dans le cadre du PLCN représentent le principal apport du Canada aux travaux du PSEA et font partie intégrante du rapport d'évaluation général du PSEA sur les problèmes de pollution dans l'Arctique, publié en 1998. Grâce au PLCN, le Canada a pu jouer un rôle prépondérant dans les négociations entreprises par la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe. Ces négociations concernaient des protocoles d'entente sur les POP et les métaux lourds dans les pays de l'hémisphère nord, protocoles établis en vertu de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance. Le PLCN permet aussi au Canada de prendre part aux négociations actuelles menées dans le cadre du PNUE concernant la ratification d'un protocole mondial sur les POP.

L'Initiative de recherche sur les substances toxiques

But

Permettre au Canada de perfectionner ses capacités de recherche en sciences environnementales et médicales par une meilleure

compréhension des substances toxiques et de leurs incidences sur l'environnement et sur la santé humaine.

Contexte

Tous les Canadiens et Canadiennes sont plus ou moins exposés aux substances toxiques présentes dans la nourriture, dans l'eau et dans l'air. La nature et la gravité de l'exposition varient sensiblement d'une région à l'autre et selon les habitudes alimentaires de chacun. Bien qu'ils ne soient pas calculés en totalité, les coûts sociaux et économiques qu'entraînent les substances toxiques sont élevés en raison des problèmes médicaux et environnementaux qui en découlent.

L'Initiative de recherche sur les substances toxiques est un projet mené conjointement par Santé Canada et Environnement Canada. Malgré son envergure nationale, elle concourt de manière importante à la recherche sur les substances toxiques dans le Nord canadien. Elle soutient les projets de recherche du gouvernement fédéral et de divers secteurs, à savoir les universités, le secteur privé, les organismes de recherche non gouvernementaux ou communautaires. L'Initiative vient également en aide à la recherche entreprise par des équipes multidisciplinaires relativement à des domaines prioritaires et à des questions d'actualité que d'autres programmes fédéraux négligent d'aborder.

L'Initiative favorise les associations entre chercheurs de différents secteurs en donnant plus de stabilité aux partenariats existants et en concourant à la naissance de collaborations. Les capacités de recherche du Canada en sciences environnementales et médicales s'en trouvent rehaussées, et on reconnaît ainsi l'importance de chaque secteur dans la genèse du savoir scientifique. Les partenariats de ce genre contribuent aussi à réduire le risque de chevauchement des projets de recherche qui pourraient être mis de l'avant dans le cadre d'autres programmes portant sur les substances toxiques.

Les Canadiens et les Canadiennes qui vivent dans le Nord s'inquiètent des effets que peut entraîner l'exposition à des substances toxiques sur la génération actuelle et future ainsi que sur l'environnement. On associe déjà aux substances toxiques divers problèmes médicaux, dont plusieurs types de cancer, des maladies pulmonaires et cardiovasculaires, des affections associées au vieillissement ainsi que des problèmes de reproduction. Par ailleurs, les substances toxiques entraînent également des effets sur les écosystèmes arctiques tels que la contamination de la faune terrestre et aquatique, de la végétation, de l'eau et du sol et les maladies des animaux sauvages qui en découlent, la réduction de la population animale et de la biodiversité ainsi qu'une détérioration des habitats.

Objectifs

Le principal objectif de l'Initiative de recherche sur les substances toxiques consiste à enrichir le bagage de connaissances nécessaire pour mieux cerner et atténuer les effets des substances toxiques sur l'environnement et sur la santé au Canada, notamment dans le Nord. Ces connaissances sont essentielles pour évaluer les risques, formuler des stratégies de gestion des risques, analyser les possibilités à ce sujet et procurer aux Canadiens et aux Canadiennes les données scientifiques qui les aideront à prendre leurs propres décisions.

Éléments de mise en œuvre

Entre 1999 et 2002, l'Initiative investira la somme de 40 millions de dollars dans la recherche sur les substances toxiques en vue de protéger la santé de la population et l'environnement canadien. Elle mettra l'accent sur la recherche thématique et appliquée dans les quatre grands domaines mentionnés ci-après. Les efforts déployés dans le cadre de ce programme aideront aussi le Canada à tenir ses engagements en vertu de la nouvelle *Loi canadienne sur la protection de l'environnement.*

POP – accroître et accélérer l'acquisition de connaissances scientifiques sur les POP qui sont transportés sur de longues distances et qui peuvent être néfastes pour la santé et l'environnement.

Métaux dans l'environnement – intensifier la recherche en vue de mieux comprendre l'origine des métaux, la contamination de l'environnement, l'exposition des êtres humains à ces métaux et l'importance toxicologique de certaines formes de métaux dans l'environnement.

Composés chimiques qui perturbent la fonction endocrinienne – accroître le nombre de projets de recherche visant à connaître les répercussions des composés chimiques qui perturbent la fonction endocrinienne.

Effets cumulatifs des substances toxiques – intensifier la recherche pour approfondir les connaissances en ce qui concerne les effets cumulatifs des substances toxiques sur l'écosystème et sur la santé, entreprendre des travaux sur des problèmes liés aux substances toxiques qui pourraient apparaître durant la mise en œuvre du programme et effectuer de la recherche sur les questions relatives aux substances toxiques qui touchent à plus d'un des quatre domaines précités.

2.2.2 Le changement climatique

But

Prévoir et comprendre l'étendue et l'influence du changement climatique sur le milieu physique et sur la biologie de l'Arctique canadien et du Nord canadien ainsi que les conséquences d'un tel changement pour les écosystèmes terrestres et marins et pour les activités humaines. Pour ce faire, il faut recueillir des données scientifiques sur le climat dans le Nord canadien et dans l'océan Arctique et approfondir les connaissances au sujet des processus liés au changement climatique et de ses effets sur les écosystèmes dans les régions polaires.

Contexte

Le changement climatique est le seul sujet de recherche touchant au Nord qui recoupe tous les domaines scientifiques et les mandats de l'ensemble des organismes fédéraux. Les chercheurs spécialisés en sciences physiques, biologiques et sociales placent au premier plan le changement climatique de même que ses répercussions sur les écosystèmes arctiques et sur la santé. La recherche sur le changement climatique et les activités scientifiques connexes obligent souvent le gouvernement fédéral et d'autres intéressés à investir massivement et à long terme dans des travaux multidisciplinaires.

Toutes les activités poursuivies dans le Nord canadien et dans les régions arctiques sont plus sensibles aux conditions climatiques que celles menées dans les zones à climat tempéré. Il faut donc connaître davantage le changement climatique pour élaborer des politiques, procéder à des investissements et instaurer des pratiques qui garantiront un développement durable dans le Nord. Pareilles données et connaissances contribueront aussi à prévoir et à saisir les changements environnementaux et écologiques qui surviennent au Canada et ailleurs dans le monde. Enfin, elles faciliteront les activités ayant pour buts de combattre les causes anthropiques du changement climatique et d'adapter les activités humaines en conséquence.

Jusqu'à présent, la modification du climat est plus visible dans les régions en haute latitude, situées dans l'hémisphère nord. Les modèles

informatiques prédisent que le réchauffement – qui est attribuable en grande partie aux activités humaines et qui devrait se produire rapidement si l'on se fie aux changements observés par le passé – sera aussi plus prononcé dans cette partie du globe.

Étant un pays de l'Arctique, le Canada a de solides raisons de s'intéresser à la nature et à la rapidité des changements que connaît le climat terrestre et marin dans l'Arctique. Il a aussi de bonnes raisons de s'en inquiéter. Pour prévoir et comprendre les effets du changement climatique sur les milieux physique et biologique, sur les écosystèmes et sur la population dans le Nord, les Canadiens et les Canadiennes doivent posséder les meilleures connaissances scientifiques qui soient. Par ailleurs, l'Arctique occupe une place capitale dans le système climatique planétaire; son climat est étroitement lié à celui des régions très peuplées situées dans les basses latitudes. Une modification du climat arctique touchera directement ou indirectement à l'ensemble des Canadiens et des Canadiennes.

La majeure partie des milieux marin et terrestre de l'Arctique se trouve en territoire canadien. Le Canada a donc l'obligation internationale de définir et d'entreprendre des activités de recherche qui expliqueront le régime climatique de cette région et qui aideront à mieux prévoir les conditions. L'envergure du problème et les liens entre les différentes zones climatiques du monde exigent que la coordination de la recherche et de la collecte des données s'effectue à l'échelle internationale. Le Canada ne peut se fier aux autres pays pour déterminer quelles politiques il devrait adopter à l'égard des effets du changement climatique et de la façon de s'y adapter.

Sur la scène internationale, le Canada est membre de l'Institut interaméricain d'étude des changements planétaires, de la Commission océanographique intergouvernementale et du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Il participe aussi à divers projets qui lui permettront de mieux saisir les causes et les effets des changements climatiques et planétaires ainsi que d'imaginer des solutions. La recherche canadienne sur le climat arctique a pour but de répondre aux besoins du Canada, en établissant un climat de collaboration pour réaliser des projets internationaux actuels et futurs sur le climat. De cette façon, les sommes que les différents pays injectent pour financer la recherche poursuivie dans les hautes latitudes seront plus productives.

Dans le meilleur des cas, les mesures adoptées pour combattre les effets du climat sur l'environnement permettront de les atténuer. À longue échéance, la santé sociale, économique et environnementale du Canada dépend d'une adaptation positive au changement climatique. La recherche poursuit les objectifs suivants :

- mieux comprendre les phénomènes climatiques mais aussi les relations et les interactions entre les paramètres physiques et biologiques qui déterminent l'évolution du climat et la réaction des écosystèmes aux changements climatiques;
- prévoir l'incidence du changement climatique;
- cerner les possibilités d'adaptation aux changements climatiques et environnementaux.

Le climat arctique est le reflet d'un système complexe rassemblant des facteurs physiques, chimiques, biologiques et humains. Ce système englobe les milieux atmosphérique, océanique et terrestre. Le climat arctique réagit au système climatique planétaire et influe sur celui-ci de diverses manières, les principales étant le transport méridional de la chaleur et de l'eau douce par les courants atmosphériques et océaniques autour de la planète, l'action de l'albédo de la neige et de la glace, l'interaction entre les nuages et le rayonnement, le cycle du carbone, la dynamique des écosystèmes et le cycle de l'eau. Le climat arctique se caractérise par une grande variabilité sur de nombreuses échelles temporelles et spatiales, variabilité qu'on pourrait attribuer à l'instabilité des rétroactions, aux différentes vitesses de réponse des mécanismes susmentionnés ainsi qu'à la proximité et à la mutabilité des zones frontales océaniques et atmosphériques subarctiques.

Le Canada occupe une position unique dans le système climatique de l'Arctique. Des processus marins, terrestres, hydrosphériques et atmosphériques intimement liés agissent sur une vaste étendue de terre et d'eau qui relie les plus grands océans du monde habité. L'Arctique canadien s'étend de la mer de Beaufort jusqu'à la baie d'Hudson, en passant par l'archipel canadien et une immense bande de terres stériles, et se prolonge jusqu'à la mer du Labrador en traversant la toundra et la forêt boréale. Chaque grande région réagit différemment au changement climatique, ce qui, en retour, influence de diverses façons le climat circumpolaire et planétaire. La cryosphère (pergélisol, neige, glace de mer, glace lacustre et glaciers) joue aussi un rôle crucial dans le système climatique de l'Arctique.

Les chercheurs canadiens s'efforcent d'émettre des prévisions fiables sur le climat et d'évaluer les effets que le changement climatique aura sur le Canada au cours des prochaines décennies. Pour que les administrations et les associations industrielles du Canada puissent échafauder des stratégies d'adaptation et d'atténuation capables de réduire autant que possible les effets néfastes du phénomène sur la société et l'économie canadiennes, il est impérieux de comprendre les changements qui se manifestent aux latitudes polaires.

Objectifs

Objectifs à long terme

- Recueillir des données sur les changements climatiques dans les zones terrestres et océaniques du Nord, ce qui englobe des données sur les variations probables ou réelles du climat observées d'une région à l'autre au cours du prochain siècle.
- Élargir les connaissances liées aux répercussions prévues d'un tel changement sur les écosystèmes, les caractéristiques du terrain, l'hydrologie, le milieu marin et les activités humaines.

De telles connaissances sont capitales si l'on veut sensibiliser la population, élaborer des politiques, évaluer les ressources et l'environnement, investir, mettre au point des technologies et prendre des décisions en vue de s'adapter aux nouvelles conditions. Il importe également de comprendre les changements auxquels on doit s'attendre ailleurs au Canada et dans le monde, ces changements étant fortement déterminés par ceux survenant dans les régions du pôle nord et du pôle sud.

Voici certains des résultats et des activités auxquels les études coopératives ou individuelles ont donné lieu :

- poursuivre la collecte de données précises sur les conditions climatiques dans l'océan et dans l'atmosphère concernant le Nord canadien et les zones contiguës, puis établir une corrélation entre ces données et celles provenant à la fois des régions circumpolaires, du reste du Canada et du monde entier;
- comprendre davantage les mécanismes, la rapidité et l'ampleur des flux d'énergie et d'humidité observés au fil des saisons dans l'atmosphère, dans la mer et sur la terre, que ce soit dans l'Arctique canadien ou dans le Nord canadien; connaître le rôle qu'ils jouent dans l'évolution de l'environnement régional, hémisphérique et planétaire;
- approfondir les connaissances sur le rôle du pergélisol, des glaciers, des champs de glace, de la glace de mer et de l'hydrologie du Nord canadien

ainsi que celui de la forêt boréale et des terres humides en ce qui concerne la détermination ou la modification du climat local ou régional dans le Nord; en apprendre davantage sur les interactions entre, d'une part, les paramètres de l'environnement nordique et, d'autre part, le climat et la circulation dans l'atmosphère et dans les océans;

- acquérir des données et des connaissances sur les facteurs et les processus à l'origine d'importantes variations du climat et sur les réactions que provoque un changement du climat régional dans diverses parties caractéristiques du Nord canadien;
- acquérir une plus grande aptitude à prévoir le profil, la rapidité et l'ampleur des variations et des changements climatiques dans les principales régions du Nord canadien, en termes de décennies ou de quelques siècles. Une telle aptitude servira de fondement à une évaluation des répercussions probables de ces divers éléments sur l'écologie et à une analyse des réactions ou de l'adaptation de l'être humain. De cette façon, il sera possible d'améliorer les connaissances et les capacités à prévoir les changements climatiques dans les autres régions du Canada et du monde.

Pour atteindre de tels objectifs avec l'aide de partenaires nationaux et internationaux, il est primordial de disposer :

- de réseaux d'observation terrestre et atmosphérique permanents et perfectionnés dans le Nord canadien;
- d'une meilleure surveillance à long terme des caractéristiques physiques et chimiques tridimensionnelles et de la circulation des eaux dans l'Atlantique Nord, dans le Pacifique Nord, dans l'océan Arctique ainsi que dans l'archipel arctique canadien;
- de meilleurs renseignements sur la glace de mer, sur le manteau nival et sur les glaciers dans le Nord canadien ainsi que sur l'évolution de la forêt boréale;
- de modèles climatologiques plus perfectionnés, spécifiques aux hautes latitudes et au Nord canadien, combinant les effets de l'océan, de l'atmosphère et de la glace et permettant une meilleure prise en compte de la couverture de neige et de glace, des effets côtiers, de la glace de mer, du gel et du dégel des cours d'eau et des lacs ainsi que des effets de la végétation dans les modèles de prévision d'échelle moyenne.

Objectifs bisannuels

Au cours des deux premières années, la stratégie générale consistera à analyser les connaissances que l'on possède actuellement sur le climat arctique dans le contexte canadien, puis à dresser un plan optimal pour mettre de l'avant des activités de recherche soutenue sur le climat. La structure appropriée est celle d'un « système climatique », c'est-à-dire un ensemble complexe de facteurs atmosphériques, terrestres et marins qui déterminent le climat dans l'Arctique.

Les manifestations de ce système ont changé de manière appréciable au cours des dernières décennies. En moyenne, la température s'est réchauffée dans l'ouest de l'Arctique canadien, principalement à cause d'hivers plus cléments. Dans l'est, en revanche, des étés plus froids ont engendré des moyennes de températures annuelles plus basses. Parallèlement, on a observé d'importantes fluctuations dans les conditions météorologiques et dans les précipitations. Ce sont ces changements et leurs répercussions qui sont inquiétants, et non les moyennes annuelles.

Les deux premières années seront consacrées aux effets du climat sur le milieu naturel. Bien que ces effets entraînent souvent des retombées socioéconomiques, les travaux initiaux de l'Étude du système climatique de l'Arctique (ACSyS) du Programme mondial de recherche sur le climat (PMRC) ne visaient pas, de prime abord, l'analyse des conséquences du changement climatique sur les activités humaines. Les politiques et les plans relatifs au Nord doivent impérativement tenir compte des connaissances acquises jusqu'à maintenant sur l'état de l'environnement dans cette région. La recherche concernant la réponse du milieu physique doit néanmoins précéder l'élaboration de politiques et de mesures d'adaptation responsables, éclairées et à long terme pour les secteurs de la société touchés par le phénomène.

Éléments de mise en œuvre

L'Arctique canadien est une région reculée et peu peuplée. Le climat y est rigoureux, si bien qu'il est difficile et onéreux d'entreprendre de la recherche sur le terrain. Beaucoup d'équipes de recherche n'ont ni les capacités ni les moyens financiers de travailler dans l'Arctique et elles ne pourraient accéder aux sites expérimentaux sans un soutien logistique bien coordonné et bien rodé.

Depuis l'année internationale de la géophysique (1957-1958), les stations météorologiques de l'Extrême-Arctique et l'EPCP fournissent aux chercheurs qui se rendent dans l'Arctique la majeure partie de l'aide dont ils ont besoin sur le terrain. Le soutien logistique à la recherche dans l'Arctique qu'offre l'EPCP aux chercheurs canadiens et étrangers est considéré comme un modèle de par son caractère économique et sécuritaire et son efficacité sur le plan scientifique.

Pour l'instant, les bases de l'EPCP à Resolute Bay et à Eureka procurent un bon soutien aux chercheurs qui se rendent, au printemps et en été, dans l'archipel arctique canadien. Les stations de Tuktoyaktuk, dans la mer de Beaufort, en ont fait autant pour les chercheurs qui menaient des travaux dans l'ouest de l'Arctique canadien jusqu'en 1996. Les demandes concernant l'utilisation de cette base ont néanmoins diminué ces dernières années. Les anciennes stations météorologiques de Mould Bay et d'Isachsen, situées dans la partie ouest de l'archipel, sont désormais fermées. Avec la collaboration des stations encore en activité, ces installations se sont révélées très utiles pour recueillir des données précieuses en météorologie, en climatologie, en géophysique et en océanographie. Elles ont aussi servi d'avant-postes aux équipes sur le terrain.

Comparativement à ce qu'il en était il y a dix ans, il est plus difficile et plus coûteux pour les chercheurs d'accéder aux eaux couvertes de glace de l'Arctique. Pareille expédition s'avère aussi plus dangereuse de nos jours. La rareté des installations et des données se révèle préoccupante pour la recherche sur le climat, d'autant plus que l'on prévoit que le réchauffement soit plus prononcé dans la partie ouest de l'Arctique.

En 1997-1998, les brise-glace de la Garde côtière canadienne (GCC) ont joué un rôle clé dans le succès qu'ont connu l'étude canado-américaine sur le bilan thermique et énergétique à la surface de l'océan Arctique et le volet canadien du North Water Project, dans la baie de Baffin. Les bâtiments peuvent aussi se révéler précieux pour la recherche entreprise sur les terres éloignées de l'Arctique, comme l'Édifice Louis-S.-St-Laurent l'a prouvé dans le cadre de l'expédition Tundra Northwest 99 (Suède, 1999) dirigée par P&O.

D'une durée de deux ans, la première phase du programme canadien de recherche sur le climat arctique devrait jeter les bases d'une étude efficace de longue haleine. Ce programme a établi d'étroites relations avec les études internationales sur le climat, mais est conçu en fonction de la situation et des besoins du Canada. Il servira à obtenir un soutien constant et optimal en matière de logistique et de recherche universitaire dans l'Arctique.

Utilisation des données issues du programme

Les données recueillies par le Canada dans le cadre des projets nationaux et internationaux portant sur le climat arctique concourront de manière appréciable aux efforts de recherche mondiaux sur le changement climatique. Disposant d'une séries de relevés chronologiques sur le climat nordique, le Canada est bien placé pour faire avancer les connaissances en ce qui concerne les mécanismes liés au changement climatique et les travaux d'élaboration de modèles touchant à l'Arctique.

Structure de gestion, partenariats innovateurs et liens avec d'autres programmes

À mesure que progressent les études canadiennes sur le climat arctique, il devient fort important de tenir compte des travaux entrepris à l'étranger dans le cadre national de recherche.

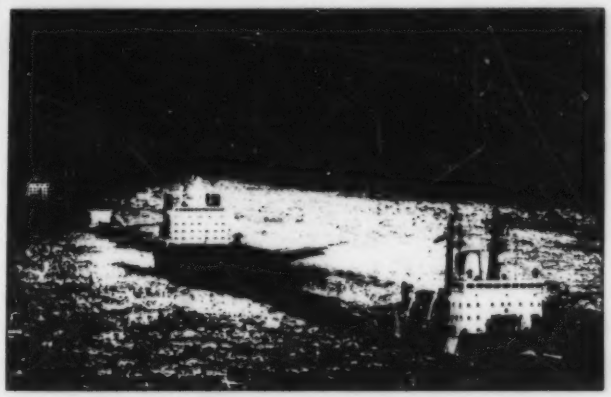


Photo : Pêches et Océans Canada

En 1997-1998, les brise-glace de la Garde côtière canadienne ont joué un rôle clé dans le succès qu'ont connu l'étude canado-américaine sur le bilan thermique et énergétique à la surface de l'océan Arctique et le volet canadien du North Water Project, dans la baie de Baffin.

Beaucoup de pays ont déjà reconnu l'importance de l'Arctique dans le système climatique terrestre et ont accru leur participation dans la recherche sur le climat arctique. C'est notamment le cas des États-Unis, de l'Allemagne, du Japon, de la Suède et de la Norvège. Les États-Unis et le Japon ont récemment mis sur pied un centre de recherche coopératif à Fairbanks, en Alaska, pour effectuer des études sur le climat arctique. Parmi les autres pays qui investissent davantage dans la recherche sur l'Arctique et dans les installations idoines, mentionnons le Danemark, le Royaume-Uni et la Pologne. Par le truchement de la Fondation européenne de la science, l'Union européenne a lancé un projet ambitieux de recherche intégrée en climatologie et en océanographie dans l'Arctique. Le soutien que l'on prodigue à la recherche et à la collecte de données dans l'Arctique russe et sibérien a reçu l'attention du monde entier.

Le Canada a récemment affirmé sa présence sur la scène internationale en participant à des projets de recherche conjoints comme l'Étude internationale des polynies du Nord (Université Laval) et les études conjointes sur la glace océanique (P&O). À titre de membre très actif du Conseil de l'Arctique, le Canada joue un rôle important dans la recherche climatique internationale touchant à l'Arctique. Par l'entremise du PSEA et du Conseil de l'Arctique, il a contribué à élargir le bagage international de connaissances concernant les relations qui existent entre le changement climatique et la distribution, la concentration et les effets des polluants dans les régions nordiques.

Le PMRC assure la coordination des activités poursuivies dans l'Arctique par l'entremise de l'ACSyS. Deux Canadiens figurent parmi les membres du comité de direction scientifique de l'ACSyS. L'étude Global Energy and Water Cycle Experiment (GEWEX), menée dans le cadre du PMRC, porte en grande partie sur l'Arctique, et surtout sur l'Arctique canadien, puisque le bassin de drainage du Mackenzie fait l'objet d'une étude secondaire. D'autres Canadiens et Canadiennes siègent au comité de direction scientifique de la GEWEX. Grâce à l'importante participation du Canada, le PMRC a mis de l'avant un nouveau projet sur le climat et la cryosphère, qui se révèle d'une grande utilité.

Par ailleurs, le Système mondial d'observation du climat a récemment mis au point et sanctionné deux programmes de surveillance planétaire du climat : le Réseau terrestre global pour le pergélisol et le Réseau terrestre global pour les glaciers. Ces deux programmes sont en lien avec les activités de recherche internationales que poursuit le Comité international des sciences dans l'Arctique (CISA) dans le cadre du projet sur le bilan massique des glaciers arctiques et des inlandsis. Cette brochette d'études internationales sur le climat est aussi reliée au Système mondial d'observation terrestre, tout particulièrement à l'étude sur la transformation du globe et les écosystèmes terrestres de l'Arctique. La participation du Canada à ces initiatives internationales est considérable.

Les régions polaires jouent un rôle crucial et complémentaire dans le système climatique de la Terre. Par conséquent, il est impossible de comprendre et d'évaluer les changements observés dans l'Arctique canadien et dans le Nord canadien ainsi que leurs répercussions sur la planète en faisant abstraction des processus climatiques et des changements qui touchent à la région du pôle sud. La recherche canadienne sur le climat arctique est en lien avec les travaux dans l'Antarctique qui portent sur le climat, l'atmosphère, les glaciers et la glace de mer, travaux auxquels elle contribue également. La recherche effectuée aux deux pôles fournit des données d'importance mondiale. Les Canadiens et les Canadiennes y concourent en déléguant des représentants pour assister aux réunions consultatives du Traité de l'Antarctique et en étant membres du Comité scientifique pour les recherches antarctiques (SCAR), ses commissions scientifiques et ses groupes de travail.

2.2.3 L'amincissement de la couche d'ozone

But

Entreprendre des activités scientifiques (recherche et surveillance) sur la variation dans la couche d'ozone stratosphérique au-dessus de l'Arctique, sur les causes de cette variation et sur les incidences environnementales de l'intensification du rayonnement ultraviolet attribuable à ce phénomène.

Contexte

Le gouvernement fédéral participe activement aux activités de surveillance et de recherche sur la couche d'ozone dans la stratosphère de l'Arctique, et ce, depuis les années 30, époque où l'on a commencé à s'intéresser à la haute atmosphère dans l'espoir d'améliorer les prévisions météorologiques. Les activités fédérales actuelles relatives au rayonnement ultraviolet et à la couche d'ozone stratosphérique découlent des inquiétudes nées de la découverte, dans les années 70 et 80, du danger que présentait un tel phénomène.

Au Canada, c'est le Service de l'environnement atmosphérique (SEA) d'Environnement Canada et plusieurs universités canadiennes qui poursuivent les travaux de recherche et de surveillance relatifs à l'amincissement de la couche d'ozone et au rayonnement ultraviolet.

On craint la destruction de l'ozone et l'intensification subséquente des UVB à cause de leurs effets sur la santé et sur l'environnement, tels que divers cancers de la peau, des lésions oculaires et les dommages aux composantes essentielles des écosystèmes terrestres et aquatiques. Les UVB ont des incidences très complexes sur les écosystèmes, incidences qu'on comprend difficilement. Cette question revêt une importance particulière pour la population et les écosystèmes du Nord, car l'ozone disparaît plus vite dans cette région que dans celles situées en basse latitude.

Le SEA exploite un observatoire de l'ozone stratosphérique dans l'Extrême-Arctique, près de la station météorologique Eureka, où il effectue des expériences internationales sur la stratosphère dans l'Arctique. L'observatoire est l'un des principaux maillons d'un réseau international de détection des changements dans la stratosphère qui a accru les efforts de recherche et a donné naissance à des alliances avec les universités et avec d'autres pays. Des chercheurs des universités canadiennes, du Japon, des États-Unis et d'Environnement Canada utilisent cet observatoire. Le SEA surveille aussi l'ozone stratosphérique à la SFC Alert et à la base de l'EPCP de Resolute Bay.

À titre de signataire de la *Convention de Vienne* et du *Protocole de Montréal*, le Canada contribue à la recherche internationale dans le cadre de projets menés en collaboration avec d'autres pays. En 1992, par exemple, il a participé au programme Match Ozonesonde, qui coordonne le lancement de sondes d'ozone en Europe et au Canada afin d'analyser la même masse d'air à des endroits distincts, lors de ses déplacements dans le tourbillon de l'Arctique. Le Canada a aussi collaboré étroitement avec la National Aeronautics and Space Administration (NASA) des États-Unis afin de réaliser le projet Polaris, qui avait pour but de faire de la recherche sur la chimie de l'ozone dans l'Arctique.

Le SEA exploite le Centre mondial des données sur l'ozone et les ultraviolets, qui regroupe les données recueillies par des réseaux du monde entier avant qu'elles soient rendues publiques par l'Organisation météorologique mondiale. Les données recueillies et analysées par le Centre sont essentielles si l'on veut comprendre les changements que subit la couche d'ozone. Le Canada est également membre du CISA, qui a ajouté à la liste de priorités de son programme scientifique les effets de l'accroissement du rayonnement ultraviolet dans l'Arctique. Les études coordonnées par le CISA portent sur les effets d'un tel phénomène sur la santé, sur les écosystèmes aquatiques et terrestres, sur la société et sur les peuples. On envisage aussi la réalisation d'études intégrées à divers centres de recherche internationaux des Nations Unies établis dans l'Arctique.

Objectifs

- Maintenir la participation stratégique du gouvernement fédéral dans les activités de recherche entreprises en collaboration avec d'autres pays sur l'amincissement de la couche d'ozone dans l'Arctique et sur l'incidence environnementale des UVB.
- Continuer à quantifier et à analyser la couche d'ozone stratosphérique aux trois stations de recherche et de surveillance de l'Extrême-Arctique situées à la SFC Alert, à Eureka et à Resolute Bay.
- Permettre à Environnement Canada de poursuivre l'exploitation du Centre mondial des données sur l'ozone et les ultraviolets de Toronto, sous l'égide de l'Organisation météorologique mondiale des Nations Unies.
- Accroître la capacité du gouvernement fédéral à rapporter les résultats de la surveillance de l'ozone stratosphérique et à diffuser l'information au Canada et à l'étranger.

Éléments de mise en œuvre

On mesure l'ozone et la résolution spectrale des ultraviolets dans 13 stations terrestres au Canada. Trois de ces stations se situent dans l'Arctique, soit à Resolute Bay, à Eureka et à la SFC Alert. La concentration totale d'ozone est déterminée grâce à un spectrophotomètre de Brewer. Les données sont relayées en temps quasi réel aux stations météorologiques associées au Programme Info-Ozone et servent à établir la prévision quotidienne de l'indice ultraviolet. On mesure aussi l'épaisseur de la couche d'ozone dans les trois sites arctiques au moyen de ballons-sondes. Les relevés des sondes donnent un profil vertical de la couche dans l'atmosphère, au-dessus des stations. La Défense nationale et RNCan collaborent à ces travaux.

Le bureau régional du Québec exploite également une station de surveillance où l'on effectue des relevés sur l'ozone dans le Nord, à Longue-Pointe-de-Mingan. Des programmes nationaux prévoient la quantification de l'ozone stratosphérique à divers endroits dans l'Arctique.

2.2.4 La santé et la sécurité

But

Aider les Canadiens et les Canadiennes vivant dans le Nord à préserver et à améliorer leur santé en soutenant et en entreprenant des activités scientifiques et techniques pertinentes.

Contexte

Les activités sanitaires liées aux sciences et à la technologie sont capitales si l'on veut améliorer la qualité de vie de la population canadienne, faire progresser le savoir, créer des emplois et permettre l'essor économique. Elles revêtent encore plus d'importance pour les résidants du Nord, en raison de leur isolement, du climat rigoureux et des conditions de vie généralement difficiles. Les polluants venant de lieux très lointains touchent aussi à leur environnement.

Objectifs

- Établir l'innocuité et la valeur nutritive des aliments traditionnels consommés dans le Nord.
- Déterminer les risques que les dangers environnementaux posent pour la santé.
- Identifier les facteurs génétiques qui engendrent la sensibilité ou la résistance aux effets secondaires des médicaments chez les Inuits.
- Mettre en place des plans médicaux et des programmes de surveillance pour les maladies infectieuses et non infectieuses.
- Évaluer les services de télémédecine; créer, exploiter et maintenir des systèmes d'information médicale pour les membres des Premières nations et les Inuits.
- Soutenir des programmes de recherche complets portant sur l'hygiène du milieu et les polluants à l'intention des membres des Premières nations et des Inuits.
- Améliorer la santé et le bien-être des enfants et des jeunes vivant dans l'Arctique, puis élargir les connaissances sur le développement durable au sein de ce groupe.

Éléments de mise en œuvre

La DGPS et la DGSM sont les deux principaux services qui se partagent les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie poursuivies dans le Nord. Les travaux de la DGPS portent principalement sur les sciences de l'alimentation, les dangers du rayonnement et les risques environnementaux, la thérapeutique, la prévention et la surveillance des

maladies infectieuses et chroniques ainsi que la lutte contre ces maladies. La DGSM s'occupe surtout du Projet de recherche national sur la télésanté pour les Premières nations, du Système d'information sur la santé des Premières nations, de l'Institut de la santé pour les Autochtones, du Programme de protection de l'environnement des territoires indiens, de la deuxième phase du PLCN, du Programme sur les contaminants de l'environnement pour les Premières nations et du programme intitulé L'avenir des enfants et des jeunes dans l'Arctique.

Innocuité et valeur nutritive des aliments traditionnels consommés dans le Nord

La DGPS établit l'innocuité et la valeur nutritive des aliments traditionnels consommés dans le Nord. Elle étudie les effets que les composés chimiques d'origine naturelle ou industrielle transportés par l'air peuvent avoir sur la santé et vise aussi à améliorer les connaissances sur les vitamines.

On poursuit également des études sur des polluants précis, tels le toxaphène et le chlordane, ainsi que sur les mélanges qui s'accumulent dans la chaîne alimentaire du Nord. Bien qu'on n'utilise plus ces POP depuis plus de dix ans sur le continent nord-américain, les vents dominants, croit-on, les transportent des régions où ils sont encore utilisés (par exemple, en Amérique du Sud et en Europe) pour les déposer dans le Nord. Une étude, effectuée en collaboration avec des universités et des hôpitaux ontariens et québécois, recourt à des modèles animaux pour vérifier les effets toxicologiques éventuels de l'ingestion de toxaphène sur les paramètres d'immunologie et de reproduction. Pour l'instant, peu de données toxicologiques permettent d'évaluer les risques potentiels de ce composé pour la santé.

Le mercure est un métal lourd toxique d'origine naturelle ou industrielle. On le trouve en forte concentration chez les mammifères marins, dont la chair fait partie du régime alimentaire traditionnel des Inuits. Un projet a été mis en œuvre en vue d'évaluer la toxicité d'un complexe protéique comprenant du mercure et du sélénium, découvert chez les phoques annelés. On sait que le sélénium assure une protection contre certains effets nocifs du mercure.

Dans le cadre d'un projet ayant globalement pour buts d'établir les bienfaits des aliments traditionnels dans le régime des Inuits et d'enrichir le Fichier canadien sur les éléments nutritifs, des chercheurs de la DGPS s'efforcent, avec leurs collègues du Centre d'étude sur la nutrition et l'environnement des peuples autochtones de l'Université McGill, de déterminer la concentration de diverses vitamines dans les aliments traditionnels des Inuits.

L'innocuité des aliments traditionnels dépend de nombreux facteurs, dont la présence de composés chimiques radioactifs. Les rayons alpha qu'émet le polonium-210 d'origine naturelle constituent, après ingestion, l'une des plus importantes sources d'exposition à la radioactivité pour le caribou et pour tous ceux qui se nourrissent largement de sa viande. On possède déjà une quantité considérable de données sur la concentration du polonium-210 dans la chair et les organes du caribou ainsi que sur la quantité absorbée par les résidants du Nord. Cependant, on ignore si l'exposition à cet élément radioactif nuit à la santé animale ou humaine ou si elle engendre des changements biologiques. Pour combler cette lacune, les chercheurs de la DGPS tentent de concevoir des techniques de surveillance biologique qui aideront à établir les effets de la radiation sur les cellules humaines et animales, en collaboration avec la University of Saskatchewan, le ministère de la Santé de la Saskatchewan et des collectivités du Nord. Une fois au point, ces techniques permettront de déterminer si l'ingestion de polonium-210 par le caribou entraîne des incidences observables sur la santé humaine.

Le transport des radionucléides sur de longues distances est une cause importante de la radioactivité observée dans l'Arctique. Par sa concentration dans le milieu, l'iode-129, produit de la fission nucléaire, sert de repères pour les radionucléides à période courte qui peuvent avoir été libérés en même temps. La DGPS a fait alliance avec Environnement Canada et avec la University of Toronto en vue d'évaluer les effets à long terme qu'ont, sur les Canadiens et les Canadiennes vivant dans le Nord, les radionucléides que rejettent les centrales nucléaires éloignées.

Risques que présentent les dangers environnementaux pour la santé

Comme c'est le cas dans les autres pays circumpolaires (le Danemark, la Norvège, la Suède, la Finlande, l'Islande, la Russie et les États-Unis), la santé des résidants du Nord canadien est compromise par la présence de dangers environnementaux tels que les POP, les métaux toxiques, les radionucléides, les polluants de l'air extérieur et intérieur, la contamination de l'eau et le rayonnement ultraviolet. La crainte engendrée par ces substances toxiques pourrait donner lieu à une modification du régime traditionnel, notamment en ce qui concerne le poisson, le caribou, le morse, le phoque, ce qui préoccupe la population du Nord et les organismes de santé. On a mesuré la concentration de substances toxiques présentes dans les tissus humains (par exemple, le sang, les cheveux, le lait maternel) et on a procédé à une première évaluation. Au Canada, des études préliminaires ont révélé que la concentration de POP dans le sang maternel d'Autochtones consommant des mammifères marins est de trois à dix fois supérieure à celle observée dans le sud du Canada.

Même s'il s'agit d'un pas dans la bonne direction, il faudrait aussi effectuer une analyse approfondie des données qu'ont recueillies les autres pays circumpolaires. On a donc lancé une étude sur divers facteurs, comme la parité, l'âge ainsi que la consommation de tabac et d'aliments traditionnels, en vue d'établir les effets respectifs de ces facteurs sur la concentration de substances toxiques observée. Le fait de trouver dix fois plus de cadmium dans le foie d'un fumeur que dans celui d'un non-fumeur prouve le bien-fondé d'une telle recherche. Cette étude constitue un exemple de projets internationaux regroupant plusieurs partenaires (entre autres, les groupe d'experts en santé humaine du PSEA). Au Canada, le gouvernement fédéral, sous l'égide de Santé Canada, les gouvernements territoriaux et provinciaux ainsi que les résidants du Nord participent au projet.

La DGPS joue aussi un rôle important à l'échelle internationale en assurant la vice-présidence du groupe d'experts en santé humaine. En janvier 2000, en Finlande, on a tenu un atelier pour évaluer les résultats préliminaires concernant les effets de l'exposition à diverses substances; à cet égard, un rapport destiné aux ministres de l'Arctique sera préparé d'ici à 2003.

Facteurs génétiques associés aux effets secondaires des médicaments chez les Inuits

Les progrès rapides réalisés dans le domaine de la génomique révolutionnent l'industrie pharmaceutique. À l'heure actuelle, les essais cliniques visant à établir l'innocuité des produits thérapeutiques n'incluent pas un échantillon représentatif des divers sous-groupes d'Autochtones vivant au Canada. Puisque les variations génétiques agissent sur la manière dont les médicaments sont métabolisés par l'organisme, la DGPS, de concert avec des universités, le secteur privé et des chercheurs cliniques, a entrepris une

étude dans le but d'identifier les facteurs génétiques déterminant la sensibilité ou la résistance des Inuits aux effets secondaires des médicaments.

Stratégies médicales et systèmes de surveillance

Les Autochtones sont trois fois plus enclins a souffrir du diabète non insulino-dépendant que le reste de la population. Dans certaines collectivités, cette maladie prend les proportions d'une épidémie. Les Autochtones sont aussi susceptibles de souffrir de plus graves complications à un plus jeune âge. Au cours des trois prochaines années, la DGPS échafaudera une stratégie et un plan de mise en œuvre pour lutter contre le diabète chez les Autochtones dans le cadre du Système national de surveillance du diabète. Ce projet sera réalisé avec le concours des Autochtones, dont ceux vivant dans le Nord, d'autres ministères fédéraux, des universitaires, des cliniciens, des gouvernements territoriaux et provinciaux et de divers intervenants. Le programme de recherche sur le diabète chez les Autochtones et un programme de surveillance étendu constituent deux volets importants de cette stratégie.

Les maladies respiratoires infectieuses figurent parmi les principales causes de morbidité et de mortalité chez la population nordique du Canada et des États-Unis. La DGPS prête son concours à un projet international de surveillance circumpolaire qui remédiera peut-être à ce sérieux problème. Le projet associe le Laboratoire de lutte contre la maladie de la DGPS aux Centres for Disease Control and Prevention des États-Unis, au National Centre for Streptococcus de l'Alberta, au Laboratoire de santé publique du Québec ainsi qu'à tous les laboratoires et les services de santé publique du Yukon, des T.N.-O., du Nunavut, du Nord québécois, du Labrador et de l'Alaska.

Le projet de surveillance circumpolaire poursuit les objectifs à long terme que voici :

- aider à mieux comprendre l'épidémiologie des maladies infectieuses dans le nord du Canada et des États-Unis;
- évaluer les programmes de prévention et de lutte existants.

Ses objectifs à court terme sont les suivants :

- mettre en œuvre, évaluer et maintenir le programme de surveillance sur la forme invasive de *streptococcus pneumoniæ* en faisant appel à des laboratoires, puis produire les rapports pertinents;
- examiner une façon d'intégrer au programme les cas relatifs aux espèces invasives de *hæmophilus suis*, aux streptocoques du groupe A et aux méningocoques;
- étudier des mécanismes permettant d'intégrer au programme des maladies non transmissibles.

Télémédecine et systèmes d'information sur la santé

L'isolement géographique prive les membres des Premières nations et les Inuits d'un accès facile aux spécialistes et aux services médicaux. Se rendre dans une grande agglomération pour y recevoir un traitement, passer des tests ou se faire examiner coûtent cher. En outre, les membres de ces ethnies se retrouvent alors dans un nouvel environnement qui les déroute en raison des obstacles causés par la langue, des coutumes et d'un régime alimentaire différents et d'un traitement qui n'est pas administré dans le cadre familier de leur collectivité.

Par télémédecine, on entend le recours aux technologies de l'information et des communications pour offrir des services médicaux et sociaux et pour diffuser de l'information sur de petites ou de grandes distances. En 1998, en collaboration avec les collectivités des Premières nations, la DGSM s'est lancée dans un projet de recherche national sur la télémédecine pour les Premières nations. Son but consiste à tester et à évaluer les services télémédicaux pour déterminer s'ils améliorent ou non l'accès à des soins de haute qualité et s'ils permettent de réduire les coûts des services médicaux. D'une valeur de deux millions de dollars, ce projet est financé grâce au Fonds pour l'adaptation des services de santé et répond à l'un des cinq objectifs stratégiques du Plan d'action du portefeuille fédéral de la Santé en matière de sciences et technologies de Santé Canada, à savoir exploiter les technologies de l'information, les télécommunications et l'information liée aux domaines des sciences et de la technologie.

La télémédecine pourrait fournir aux membres des Premières nations et aux Inuits de précieux outils en matière de tests diagnostiques approfondis et de traitement. Ainsi, l'usage des tout derniers appareils audiovisuels bidirectionnels permettrait aux professionnels de la santé locaux et aux spécialistes des centres urbains d'examiner en personne les résidants du Nord. Il s'agit d'un projet d'envergure nationale qui s'adapte parfaitement à la situation des Autochtones vivant dans le Nord.

Un autre programme national recourt aux technologies de l'information pour améliorer la prise en charge et la surveillance des malades

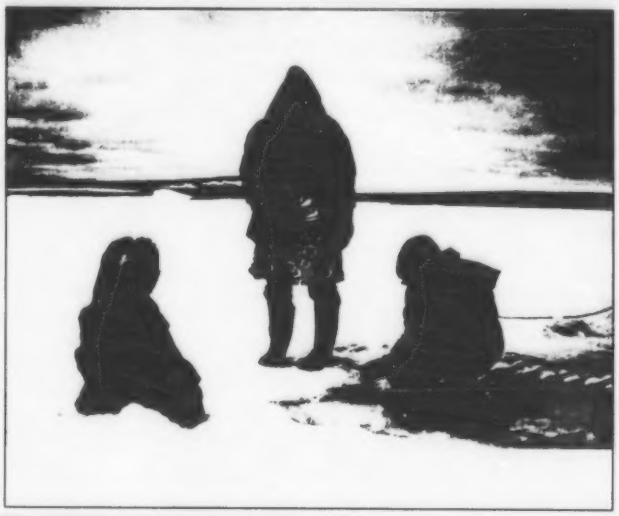


Photo: Affaires indiennes et du Nord Canada

La Direction générale de la protection de la santé établit l'innocuité et la valeur nutritive des aliments traditionnels consommés dans le Nord. Elle étudie les effets que les composés chimiques d'origine naturelle ou industrielle transportés par l'air peuvent avoir sur la santé et vise à améliorer les connaissances sur les vitamines.

Les activités sanitaires liées aux sciences et à la technologie sont capitales si l'on veut améliorer la qualité de vie de la population canadienne, faire progresser le savoir, créer des emplois et permettre l'essor économique. Elles revêtent encore plus d'importance pour les résidants du Nord.

vivant dans les collectivités des Premières nations et des Inuits, y compris les collectivités du Nord canadien. Le système d'information médicale des Premières nations jouera un rôle déterminant dans la création d'un centre national d'information sur la santé des Autochtones. En effet, on l'intégrera à d'autres sources d'information médicale (par exemple, à d'autres données fournies par Santé Canada), aux enquêtes régionales sur la santé des Premières nations, aux principales bases de données provinciales et aux programmes de surveillance sur les maladies chroniques et les maladies à déclaration obligatoire. La DGSM dirige ce programme, qui dispose d'un budget de 40 millions de dollars.

Par ailleurs, l'Institut de la santé pour les Autochtones verra le jour en 1999-2000. L'organisme aura pour buts de promouvoir la recherche et l'information sur la santé des Autochtones, d'analyser les données recueillies et de diffuser les résultats. Il collaborera aussi avec divers partenaires (Assemblée des Premières Nations, Congrès des Peuples Autochtones, Inuit Tapirisat du Canada, Ralliement national des Métis,

Photo : Affaires indiennes et du Nord Canada

Le Canada est à la tête du projet intitulé L'avenir des enfants et des jeunes dans l'Arctique, projet lancé par le Conseil de l'Arctique afin de favoriser le développement durable de l'Arctique.

Association des femmes autochtones du Canada) afin de traiter les dossiers importants relatifs à la santé des Autochtones. Le nouvel Institut fera le pont entre le système de santé canadien et les préoccupations en matière de santé qu'ont soulevées les Autochtones, notamment ceux vivant dans le Nord canadien. L'Institut aura aussi pour partenaires les instituts canadiens de recherche sur la santé, la Fondation canadienne de la recherche sur les services de santé, le Système d'information sur la santé des Premières nations, des universités et diverses organisations provinciales et territoriales. L'Institut de la santé pour les Autochtones abritera des centres d'excellence qui offriront des services axés sur les problèmes médicaux des Inuits, des Métis et des membres des Premières nations.

Programmes sur l'hygiène du milieu et les substances toxiques

Le programme de services d'hygiène du milieu pour les Autochtones permet aux collectivités des Premières nations – y compris celles habitant le Nord canadien – d'avoir droit à un programme environnemental détaillé, offert en région et comportant une foule d'activités, entre autres, la surveillance et l'inspection des polluants environnementaux et des maladies transmissibles ainsi que la lutte contre ceux-ci, la consultation, la sensibilisation et la promotion. Diverses questions sont abordées à cet égard : la qualité de l'eau et des aliments, la lutte contre les maladies transmissibles, la lutte contre la pollution et contre les ravageurs, l'élimination des eaux usées et des déchets, les installations de loisirs, le transport des matières dangereuses ainsi que la santé et la sécurité au travail. Le programme requiert une importante collaboration du gouvernement fédéral (par exemple, Santé Canada, AINC, Environnement Canada et la Société canadienne d'hypothèques et de logement). Prêtent aussi leur concours à un tel projet les ministères provinciaux de l'Environnement, de la Santé et des Ressources naturelles. Enfin, le programme assure la liaison avec les organisations politiques des Premières nations, les sous-traitants, les experts-conseils et le secteur privé.

Le Programme national sur les contaminants de l'environnement chez les Premières nations a pour but d'évaluer le degré d'exposition aux substances toxiques présentes dans l'environnement et les risques éventuels d'une telle exposition pour la santé et le bien-être des peuples autochtones au Canada, dont ceux qui vivent dans le Nord. Au début des années 90, la DGSM et l'Assemblée des Premières Nations ont élaboré un modèle permettant d'étudier les effets des polluants (par exemple, les BPC), des pesticides organochlorés, du toxaphène et des métaux lourds (mercure, plomb) sur l'environnement des Premières nations habitant la région des Grands-Lacs. Depuis, ce modèle a servi à assurer la surveillance d'autres substances toxiques (dioxines, furannes, cadmium) et à entreprendre des études exhaustives sur les polluants environnementaux qui touchent aux Premières nations vivant dans des régions critiques du pays, dont le nord de l'Ontario et le nord de l'Alberta. Le Programme combine la méthode scientifique à une approche holistique qui tient compte des incidences potentielles de l'exposition aux substances toxiques sur les conditions socioéconomiques et culturels ainsi que sur d'autres déterminants de la santé.

Le PLCN, programme de recherche multiministériel chapeauté par AINC, traite spécifiquement de la pollution dans le Nord. La DGSM concourt au volet du Programme qui concerne la santé humaine en fournissant des ressources et en participant au comité de direction. Le PLCN se penche sur les problèmes de santé et de sécurité immédiats attribuables à la présence de substances toxiques dans les aliments traditionnels. Il prévoit la surveillance de l'environnement, l'évaluation de la santé, un volet relatif aux communications ainsi que la mise sur pied d'activités de recherche et d'activités internationales ayant pour but de limiter le rejet de polluants dans le monde. Les activités relatives à la santé se limitent aux aspects environnementaux; le Programme ne porte sur aucun autre déterminant de la santé.

L'avenir des enfants et des jeunes dans l'Arctique

Le Canada est à la tête du projet intitulé L'avenir des enfants et des jeunes dans l'Arctique, projet lancé par le Conseil de l'Arctique afin de favoriser le développement durable de l'Arctique. Les huit membres du Conseil ont entériné cette initiative en septembre 1998.

Les buts du projet pour les deux premières années sont les suivants :

- améliorer la santé et le bien-être des enfants et des jeunes dans l'Arctique;
- acquérir plus de connaissances au sujet du développement durable chez les enfants et les jeunes de l'Arctique et mieux le comprendre en vue de prendre des décisions éclairées.

Pour atteindre le premier de ces deux objectifs, il faudra :

- analyser les données de base et les résultats des études réalisées dans les principaux domaines qui se rapportent à la santé des enfants et des jeunes de la région circumpolaire, puis y repérer les lacunes;

- évaluer les approches et les processus adoptés sur les plans international, national, régional et communautaire et qui sont susceptibles de servir de modèles pour les interventions dans les régions arctiques;
- dresser un plan d'action qui tiendra compte des résultats issus des deux activités précédentes, de la nature particulière des problèmes et des connaissances scientifiques et traditionnelles afin d'éliminer ou d'atténuer les effets des substances toxiques sur la santé.

L'objectif à long terme du projet consiste à amener les jeunes à s'engager dans la vie et à les doter des moyens qui leur permettront de prendre leur avenir en main. Pour ce faire, les aînés et leurs cadets doivent être disposés à partager l'information, leur savoir et leurs expériences propices à un développement durable. De plus, on offre aux jeunes la possibilité de s'inscrire à un programme de stages. Autant que possible, on associera le projet à diverses activités des secteurs public et privé.

Sur le plan international, ce projet se conforme à la *Déclaration d'Iqaluit* de 1998 en vertu de laquelle le Conseil de l'Arctique s'est engagé à mener l'Arctique dans la voie du développement durable. À l'échelle nationale, il respecte la nouvelle politique étrangère du Canada pour le Nord. Le projet épouse aussi les recommandations formulées lors de la Conférence circumpolaire sur le développement durable de l'Arctique, qui s'est tenue à Whitehorse, en 1998, de même que celles émises au Forum national sur les affaires circumpolaires de 1998.

2.2.5 Les écosystèmes et la biodiversité dans le Nord

But

Entreprendre des activités de recherche et de surveillance dans les régions qui relèvent du gouvernement fédéral (en vertu d'un mandat national ou d'obligations internationales) afin de protéger et de préserver la biodiversité dans l'Arctique.

La recherche fédérale sur la biodiversité et sur l'habitat dans l'Arctique consiste à :

- évaluer les répercussions du changement climatique sur la biodiversité;
- évaluer les effets néfastes éventuels sur les terres humides et sur l'habitat faunique;
- étudier la biodiversité et les habitats dans les zones protégées et dans les parcs nationaux de l'Arctique canadien;
- établir la diversité des espèces;
- comprendre la destruction de l'habitat de l'oie des neiges et prendre des mesures afin d'y remédier;
- comprendre l'incidence des méthodes d'exploitation forestière sur les oiseaux nicheurs dans la forêt boréale;
- étudier le déclin des populations de canards de mer dans le Nord;
- mettre l'accent sur les espèces menacées.

Contexte

La recherche sur la biodiversité poursuivie dans l'Arctique canadien intéresse une multitude de partenaires parmi lesquels on trouve plusieurs ministères fédéraux, mais aussi les gouvernements territoriaux et provinciaux, les universités, les organisations chargées des revendications territoriales des Autochtones et les organisations communautaires non gouvernementales. Bon nombre des sujets à l'étude sont de nature circumpolaire (par exemple, le rôle déterminant que jouent les interactions du climat et leurs conséquences dans l'évolution de la population de caribous dans le Nord).

Parmi les ministères et les organismes fédéraux qui s'intéressent à la recherche sur la biodiversité et sur l'habitat dans l'Arctique canadien, mentionnons Parcs Canada (Patrimoine canadien), le Centre canadien de la biodiversité (MCN, Patrimoine canadien), le Service canadien de la faune (Environnement Canada), P&O et AINC. La recherche fédérale sur la protection de la biodiversité et de l'habitat dans l'Arctique est régie en grande partie par des lois et des ententes fédérales, mais aussi par des accords sur les revendications territoriales dans le Nord (dont les travaux entrepris par le truchement des organismes de cogestion et de conservation des ressources nés d'accords variés en matière de revendications territoriales).

En 1992, le Centre canadien de la biodiversité a terminé l'étude nationale sur la biodiversité faisant le point de la situation au Canada. La même année, Environnement Canada entreprenait une évaluation scientifique de la biodiversité afin d'analyser les connaissances actuelles concernant les effets des principales activités humaines sur la biodiversité au Canada. Dans le cadre du même exercice, on a jeté un regard critique sur le réseau canadien de zones protégées et on a procédé à une évaluation socioéconomique de la biodiversité. Enfin, on a formulé des recommandations sur les politiques et la recherche en vue d'assurer une meilleure protection de la biodiversité.

En 1992, les ministres fédéraux responsables des parcs, de la faune, de la foresterie et de l'environnement se sont engagés à terminer l'aménagement du réseau canadien de zones protégées au plus tard en l'an 2000. La recherche sur la biodiversité (dont celle portant sur les répercussions des activités humaines sur la biodiversité et l'habitat), les activités de surveillance (notamment la cartographie et l'évaluation de la diversité des espèces) et la coordination des travaux (par exemple, la participation de la population locale à l'évaluation de la biodiversité dans les parcs nationaux) assurée par Parcs Canada revêtent une importance capitale pour l'exploitation des parcs nordiques. On a récemment annoncé la création de trois parcs arctiques dans le Nunavut. Pareil projet intensifiera les efforts que déploie le gouvernement fédéral pour comprendre et surveiller la biodiversité et l'habitat dans la partie est de l'Arctique.

La conservation de l'habitat dans le Nord canadien relève du Service canadien de la faune et des parc nationaux de la région. Grâce à sa stratégie à multiples volets, le Service canadien de la faune poursuit des activités tant nationales qu'internationales en misant sur le partenariat. Les deux approches principales en matière de conservation de l'habitat faunique consistent, d'une part, à protéger les zones où se trouvent les habitats fragiles d'importance nationale et internationale en les transformant en réserves nationales de faune ou en refuges d'oiseaux migrateurs et, d'autre part, à obtenir la coopération d'intervenants en vue de préserver les habitats fauniques dans l'ensemble des paysages terrestres et marins du Canada (entre autres, par des évaluations environnementales, par la promotion de politiques et de pratiques d'exploitation des terres favorisant la conservation, par des programmes de gérance directe et par une meilleure sensibilisation et une plus grande participation de la population).

En 1994, le Parlement modifiait la *Loi sur les espèces sauvages au Canada* et la *Loi sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs*. Un tel remaniement s'explique en partie par une meilleure compréhension de la biodiversité à l'échelle du pays. La Loi s'applique maintenant à la totalité des espèces sauvages (animaux, plantes et autres organismes) au lieu de se limiter, comme avant, aux animaux non domestiqués. La *Loi sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs* ainsi modifiée protège désormais le sperme, les embryons et les cultures tissulaires des oiseaux migrateurs, comme l'exige la *Convention sur la diversité biologique*. La

promulgation prochaine d'une nouvelle loi sur les espèces en péril devrait intensifier davantage la recherche sur la biodiversité et sur la protection de l'habitat dans l'Arctique.

En 1997, pour la première fois dans l'histoire de la législation canadienne, on a également autorisé, aux termes de la *Loi sur les océans*, la protection des écosystèmes marins situés entre 12 et 200 milles marins de la côte. Cette loi permet d'effectuer de la recherche plus poussée sur la biodiversité. La *Loi sur les aires marines de conservation*, autre loi fédérale, devrait avoir une incidence sur les efforts de recherche déployés par le gouvernement fédéral dans le domaine de la biodiversité.

Objectifs

- Comprendre la dynamique des populations, dont celles des oiseaux migrateurs et des espèces menacées, en étudiant leur répartition, leur abondance et leur productivité.
- Évaluer l'habitat faunique dans les zones où la faune et les oiseaux sont protégés ou dans les zones administrées par des conseils de cogestion.
- Comprendre les effets du changement climatique sur la faune de l'Arctique.

Éléments de mise en œuvre

La *Convention sur la diversité biologique*, convention internationale ratifiée lors de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement en 1992, sert de fondement juridique à la recherche sur la biodiversité poursuivie dans le Nord canadien. Ses trois principaux objectifs sont : préserver la diversité des espèces; permettre une exploitation durable des éléments qui composent cette diversité: répartir équitablement les bénéfices issus de l'exploitation des ressources génétiques. Pareils objectifs ne pourront être atteints sans l'élaboration de stratégies nationales. Après avoir signé la Convention en 1992, le gouvernement du Canada a établi la Stratégie canadienne de la biodiversité, qui étend à l'échelle mondiale les activités liées à la biodiversité, notamment la recherche dans l'Arctique.

Le Programme de conservation de la flore et de la faune arctiques constitue un important sous-programme du Conseil de l'Arctique. Il appuie les activités mises en œuvre dans le cadre de la *Convention sur la diversité biologique*, fait appel au savoir des Autochtones et dispose d'un réseau de zones protégées et d'une série de stratégies pour la protection des guillemots et des eiders. Les efforts que déploie le Canada pour protéger les espèces sauvages menacées font intervenir des organisations gouvernementales et non gouvernementales. Chaque année, le Comité sur le statut des espèces en péril au Canada dresse la liste des espèces menacées. En vertu du programme Rétablissement des espèces canadiennes en péril, des équipes de spécialistes échafaudent et exécutent des plans de rétablissement des espèces terrestres menacées d'extinction. Ces plans assurent actuellement la protection de 35 espèces au Canada.

Le Réseau de surveillance et d'évaluation écologiques orchestre la collecte de données environnementales touchant aux questions environnementales et à toutes les disciplines. Un groupe de coopératives des sciences écologiques a aussi vu le jour au Canada, notamment dans le Nord. Leur mandat est de veiller à l'établissement de sites de surveillance et de recherche sur l'environnement dans les écozones caractéristiques. Les intervenants de ces écozones utilisent les coopératives comme table ronde leur permettant de communiquer, de partager les sources d'information, d'étudier les projets et de prodiguer des conseils. Les coopératives des sciences écologiques concourent à une planification conjointe et à l'intégration des résultats de recherche et des activités de surveillance à ceux provenant d'autres endroits, d'autres disciplines ou d'autres organismes.

Environnement Canada a créé le Bureau de coordination de la surveillance écologique pour administrer et coordonner les efforts conjoints des coopératives et les activités du Réseau d'évaluation et de surveillance écologiques. La Coopérative des sciences écologiques de l'Extrême-Arctique orchestre les activités de surveillance environnementale entreprises ou financées par un éventail d'organismes fédéraux, dans divers domaines. On a commencé à contrôler la biodiversité terrestre dans les écosystèmes forestiers et dans ceux de la toundra arctique au moyen de méthodes et de normes internationales recommandées par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). La sélection de normes et de méthodes pour les écosystèmes dulcicoles et marins se poursuit.

Le Plan nord-américain de gestion de la sauvagine (PNAGS) est une autre composante de la recherche sur la biodiversité entreprise dans l'Arctique canadien. Dressé en 1986 par les États-Unis et le Canada, le PNAGS prévoit la tenue de projets conjoints d'aménagement de l'habitat, comme celui concernant les oies de l'Arctique. Participent à l'exercice les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux du Canada, l'administration fédérale des États-Unis, les administrations de certains États américains ainsi que divers groupes d'intérêt. Des priorités ont été établies pour les activités de surveillance et les travaux de recherche de longue haleine tenus dans le cadre du Projet conjoint sur les oies de l'Arctique. On envisage maintenant un projet similaire pour les canards de mer, projet que dirige Environnement Canada par le truchement de son bureau régional de l'Atlantique. L'*Accord sur les ours blancs*, ratifié en 1973 par le Canada, la Russie, les États-Unis, le Groenland et la Norvège, prévoit lui aussi des projets et des accords d'aménagement coopératifs entre la population et les diverses administrations, entre les Inuvialuits et les Inuits de même qu'entre le Canada et le Groenland.

Plusieurs conseils de cogestion formés de représentants des collectivités autochtones et de délégués du gouvernement ont été mis sur pied. Ces conseils sont devenus les principaux canaux de l'aménagement faunique et de la recherche sur la biodiversité dans les régions qui font l'objet de revendications territoriales. Quelques-uns (dont le Conseil de gestion des caribous de Beverly et de Qamanirjuaq) ont pour tâche de régler des questions précises se rapportant à une espèce, à une population ou à une région particulière. Ils dressent des plans d'aménagement, formulent des recommandations sur les modifications à apporter aux mesures législatives et proposent des études. Le Conseil de gestion du caribou de Porcupine a joué un rôle actif dans la préservation de la harde de Porcupine, troupeau d'importance internationale puisque son territoire s'étend jusqu'en Alaska.

Le Canada a réalisé d'importants progrès dans la poursuite de ses objectifs de recherche relatifs à la biodiversité. Néanmoins, d'importantes lacunes subsistent aux chapitres de l'information scientifique et de la compréhension de la situation par la population. Pour les combler, il est capital de poursuivre la recherche dans divers domaines (notamment en colligeant les données d'inventaire fondamentales sur des espèces et des écosystèmes). D'autres activités de recherche s'avèrent aussi nécessaires pour mieux comprendre la dynamique des écosystèmes nordiques au Canada, en particulier ceux qui évoluent rapidement ou qui se transforment.

Structure de gestion, partenariats innovateurs et liens avec d'autres programmes

Le gouvernement fédéral se penche de plus en plus sur une foule de problèmes liés à la biodiversité et à l'habitat. À cet égard, les principaux dossiers qui concernent l'Arctique exigent qu'on entreprenne des travaux de recherche pour évaluer :

- les incidences du développement sur les espèces sauvages et leur habitat, mais surtout celles découlant de l'exploitation minière;
- les effets de phénomènes complexes, comme le changement du climat planétaire, et les relations entre ces phénomènes;
- les répercussions de la destruction de l'ozone et de la présence de substances toxiques sur la santé des espèces sauvages, sur les habitats fragiles et sur la diversité des espèces;
- l'autonomie gouvernementale et son incidence sur la coopération dans le domaine de la recherche sur la biodiversité;
- la diffusion des résultats issus des activités de surveillance de la faune.

2.2.6 Le développement durable et la gestion des ressources naturelles

Buts

- Alimenter et améliorer la base de données sur la mise en valeur durable des ressources naturelles et veiller à ce que l'information recueillie soit précise, objective et professionnelle.
- Promouvoir une participation valable des Autochtones à l'aménagement et à la mise en valeur durable des ressources et favoriser l'exploitation des connaissances traditionnelles et locales à cet égard.
- Encourager la recherche sur les répercussions environnementales de l'exploitation des ressources et sur les méthodes permettant de les atténuer, notamment par l'application des principes de conservation et de perte nette nulle.

Contexte

Il serait impensable d'assurer une mise en valeur durable des ressources sans la participation du gouvernement fédéral. Ses activités et ses programmes liés aux domaines des sciences et de la technologie procurent aux résidants du Nord le soutien dont ils ont besoin pour maintenir leur viabilité économique et sociale. Ces programmes apportent aussi au gouvernement fédéral la solide base scientifique dont il a besoin pour assumer ses responsabilités en ce qui concerne l'élaboration des politiques, des normes et des règlements qui régissent le développement du Nord canadien.

Objectifs

- Renforcer les bases du savoir essentiel à une exploitation durable des ressources renouvelables.

Certaines activités anthropiques ont des effets plus graves et plus persistants dans le Nord que dans les régions en basse latitude. Les connaissances et la recherche sur les conséquences du climat extrêmement rigoureux dans le Nord – qui s'accompagne, entre autres, de taux de croissance moins élevés et d'une période productive plus courte – sont cruciales si l'on veut prendre les décisions adéquates quant à la gestion des ressources nordiques. L'exploitation des ressources renouvelables dans le Nord devrait aussi reposer sur des activités de recherche et des données spécifiques intégrant le savoir et l'expérience des Autochtones.

- Continuer de faire de l'exploitation durable des ressources non renouvelables un secteur prospère.

L'exploitation durable des ressources non renouvelables pose un défi particulier dans le Nord en raison de la fragilité du terrain, des contraintes que subissent les infrastructures et d'une population peu nombreuse et dispersée. Elle n'est réalisable que si elle donne lieu à une optimisation des avantages économiques et sociaux assortie à la protection de l'environnement. Les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie sont capitales, puisqu'elles préparent le terrain à la recherche de nouvelles ressources et qu'elles permettent d'anticiper la façon dont le milieu réagira à d'éventuels programmes de mise en valeur.

Il faut poursuivre l'élaboration de bases de données géographiques, géologiques et géoscientifiques sur la masse continentale de l'Arctique pour la cartographie et l'exploitation des ressources. L'information recueillie servira aussi de base avec laquelle on évaluera les changements, les risques et la fragilité du paysage, ce qui facilitera l'élaboration de politiques, de règlements et de pratiques de gestion concernant l'utilisation des terres.

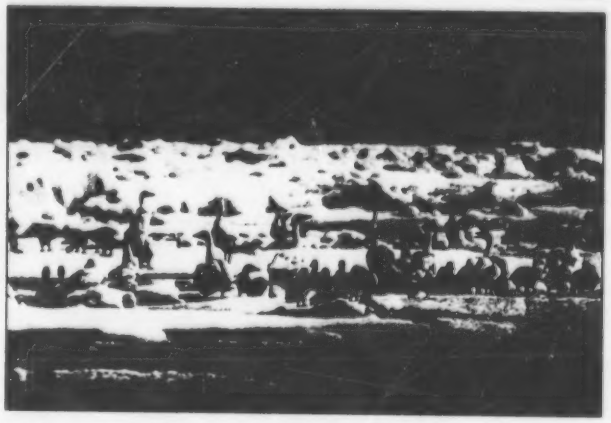


Photo : Pêches et Océans Canada

Le Plan nord-américain de gestion de la sauvagine est une autre composante de la recherche sur la biodiversité entreprise dans l'Arctique canadien.

Les activités de recherche favorisent l'utilisation de la technologie de pointe pour extraire les métaux et les hydrocarbures, optimiser les procédés d'extraction et d'exploitation minière et prolonger la vie utile des mines dans les collectivités du Nord de manière à accroître l'efficacité des activités d'extraction des minéraux et de production d'énergie. Parmi les priorités de recherche, on trouve le drainage minier acide, les effluents des mines ainsi que le déclassement et la remise en valeur des mines.

- Veiller à ce que la réglementation tienne compte des connaissances traditionnelles.

Les résidants du Nord se fient au savoir qu'ils possèdent à propos du territoire où ils vivent, du milieu marin, de la faune et de leurs sociétés. Parallèlement, ils sont conscients que la science est nécessaire pour analyser les grands dossiers publics. Les accords sur les revendications territoriales et leurs bénéficiaires mettent la priorité sur la prise de décisions concernant l'exploitation des ressources renouvelables.

Éléments de mise en œuvre

Mise en valeur des ressources non renouvelables

Le Nord regorge de ressources minérales et énergétiques de première catégorie. La valeur des réserves connues et potentielles totalise 100 milliards

de dollars. L'inauguration récente de la première mine de diamants au Canada et le dynamisme du secteur de la prospection engendreront la création d'emplois et l'expansion de l'économie dans le Nord de même que la production de revenus appréciables pour le pays. Par exemple, la mine Ekati devrait rapporter 2,3 milliards de dollars en 20 ans. Au Canada, environ 18 % des gisements de pétrole et 25 % des nappes de gaz naturel connus mais encore inexploités se situent dans le Nord. Données plus importantes encore, on estime que les bassins du Nord canadien abritent environ 48 % des réserves canadiennes de pétrole brut léger classique et 46 % des réserves de gaz naturel à découvrir. La transformation de ces ressources minérales et énergétiques potentielles en réserves économiquement exploitables ne peut néanmoins se réaliser que si l'on a en main de meilleures données géoscientifiques et si l'on intensifie les travaux de prospection. La croissance de l'économie dépend aussi de la façon dont seront exploitées les connaissances scientifiques et les innovations liées à la technologie des minéraux dans les régions après leur transfert efficace au secteur privé.

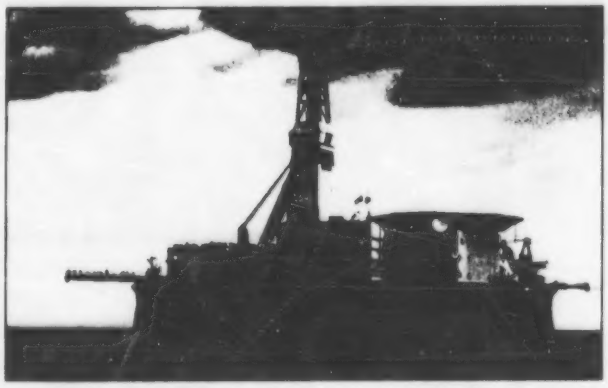


Photo : Pêches et Océans Canada

On estime que les bassins du Nord canadien abritent environ 48 % des réserves canadiennes de pétrole brut léger classique et 46 % des réserves de gaz naturel à découvrir.

> SCIENCES DE LA TERRE

La Commission géologique du Canada (CGC) de RNCan figure parmi les principaux artisans de l'essor des sciences de la terre dans le Nord. En effet, la CGC possède une base de données nationale sur les sciences de la terre. Elle poursuit aussi de la recherche et effectue des études dans ce domaine, son mandat étant de doter le pays d'un bagage de connaissances complet sur les sciences de la terre en vue de favoriser le développement économique, la sécurité publique et la protection de l'environnement. Ce travail s'effectue dans le contexte général de l'*Accord géoscientifique intergouvernemental de 1996*, qui définit les liens entre la CGC et les gouvernements provinciaux et territoriaux. Cet accord facilite aussi la planification et la mise en œuvre de recherche géoscientifique au Canada. La CGC, AINC et les organismes territoriaux poursuivent ensemble ces travaux de recherche au Yukon, dans les T.N.-O. et au Nunavut. Les universités concourent également à enrichir le savoir sur les sciences de la terre.

De nouvelles données sur tous les aspects de la géologie et de la masse continentale nordique sont nécessaires pour que l'industrie et le gouvernement puissent en évaluer les ressources éventuelles, dresser des plans en vue de leur aménagement et éliminer ou réduire les risques issus des dangers naturels. Les connaissances sur la masse continentale et sur les zones extracôtières jouent un rôle déterminant dans les questions de souveraineté et servent à étayer scientifiquement l'élaboration des politiques internationales (par exemple, la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer).

Plans de programme

Études géoscientifiques

Études régionales sur la géologie de la roche-mère et des matériaux de surface menées dans des régions stratégiques qui sont, ou que l'on croit être, très riches en minéraux :

- cartographie multidisciplinaire des terrains du Précambrien (pour l'extraction de l'or, du diamant, du nickel, des éléments de la famille du platine, etc.) et du Phanérozoïque (pour le plomb, le zinc, l'or, etc.);
- regroupement des données géoscientifiques par région en vue d'élaborer des programmes d'exploration plus précis et d'améliorer l'aménagement des terres ainsi que la prise de décisions.

Études géophysiques et géochimiques locales afin de placer les travaux de prospection minière dans un contexte régional et de circonscrire les zones prospères :

- repérage des anomalies régionales quant à la teneur des cours d'eau ou du sol en métaux;
- expéditions de reconnaissance géophysique dans les régions inconnues ou mal connues ou encore dans celles où l'assise rocheuse est peu exposée;
- études de nombreux paramètres géophysiques menées dans les régions qui présentent un vaste potentiel minier.

Modélisation détaillée des gîtes minéraux et élaboration de nouvelles idées en matière de prospection rendues possibles grâce à une étude des gîtes minéraux et à la mise en œuvre de programmes multidisciplinaires portant, entre autres, sur les techniques de prospection. Cette mesure vise à accroître les chances de réussite des travaux de prospection et à fournir des données essentielles à l'aménagement des terres et à la prise de décisions :

- lancement, dans la région de Yellowknife, d'un programme sur les techniques de prospection dans le Nord;
- études régionales de métallogénie et établissement du profil des gîtes minéraux intégrant de nombreux paramètres.

Représentation précise, en trois dimensions, des bassins sédimentaires du Nord canadien et évaluation de leurs réserves potentielles d'hydrocarbures en vue d'attirer les investisseurs :

- production de cartes multidisciplinaires et analyse du sous-sol des régions du Phanérozoïque (pour l'exploitation du pétrole, du gaz naturel, du charbon), ce qui inclut l'intégration des relevés sismologiques, des données des puits de forage et des études géophysiques (sur terre et en mer);
- regroupement des données géoscientifiques par région afin de mieux cibler les plans de prospection et d'étayer l'aménagement du territoire et la prise de décisions.

Aménagement des infrastructures

Études géoscientifiques en mer et études d'ingénierie en vue de recueillir l'information nécessaire pour exploiter les nappes de pétrole et de gaz extracôtières, pour évaluer les incidences environnementales, pour aménager des pipelines, pour assurer le transport ainsi que pour construire les installations de chargement et d'expédition.

Études sur le pergélisol, sur les processus géologiques en activité et sur les risques qui y sont associés ainsi que sur les altérations récentes et anciennes de l'environnement en vue de garantir une mise en valeur durable des ressources nordiques et d'assurer l'aménagement des infrastructures requises. Ces études sont réalisées :

- le long des couloirs de transport, des pipelines et des installations portuaires actuels ou à venir;
- dans les régions où l'on exploite et où l'on pourrait exploiter des mines;
- au sein des collectivités en plein essor ou à proximité de celles-ci;
- dans les régions en développement ou susceptibles de le devenir (c'est-à-dire, mouvements de pente) en vue d'évaluer les risques éventuels;
- dans les zones qui connaissent une expansion économique afin d'évaluer les réserves d'eau souterraines.

Recherche relative à la protection de l'environnement en vue d'un développement durable

Études sur les incidences environnementales, notamment sur les effets cumulatifs des travaux de prospection et de l'exploitation des ressources naturelles ainsi que sur la combustion des hydrocarbures et des combustibles prélevés de la biomasse.

Études géochimiques en vue d'établir la répartition des éléments éventuellement toxiques présents dans la nature et de mesurer les risques qu'ils soient libérés à la suite de la mise en œuvre des programmes d'aménagement :

- études thématiques dans les zones en développement;
- études de base dans les régions dont le développement est prévu.

Meilleure compréhension du cycle bio-géochimique des métaux afin que les décisions liées à des politiques et des règlements qui pourraient concerner la production et l'utilisation des métaux reposent sur de solides bases scientifiques (par exemple, le Programme des métaux dans l'environnement) :

- résoudre les problèmes scientifiques que posent les sources, le déplacement et le devenir des métaux dans les matériaux de surface;
- estimer l'importance des flux issus de sources naturelles;
- élaborer des critères permettant de différencier les métaux d'origine naturelle des métaux d'origine anthropique;
- déterminer la validité des relevés historiques sur les matériaux naturels.

Perfectionnement des capacités dans le Nord

Rendre les données et les renseignements géoscientifiques plus accessibles sous forme numérique :

- mettre au point des bases de données géoscientifiques numériques, complètes et conviviales;
- créer des outils et des moyens d'accès (par exemple, Internet, CD-ROM) qui faciliteront l'exploitation du savoir géoscientifique.

Perfectionner les capacités des résidants du Nord et accroître leur participation à la mise en valeur économique des ressources par l'éducation et la formation :

- formation d'élèves et stages dans le domaine des sciences de la terre;
- ateliers communautaires pour montrer la façon d'accéder aux données géoscientifiques et d'exploiter ces dernières.

> TECHNOLOGIE MINÉRALE

Pour maintenir sa productivité et sa compétitivité, l'industrie canadienne des minéraux et des métaux doit sans cesse avoir recours à de nouvelles technologies qui réduiront les coûts élevés de main-d'œuvre, accroîtront le rendement des procédés en vue d'une récupération maximale des minéraux et raffineront les techniques de transformation des minéraux et des métaux en produits à valeur ajoutée.

Le Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie (CANMET) joue un rôle capital en aidant l'industrie nordique des minéraux et des métaux à relever les défis technologiques et en veillant à ce que les activités d'exploitation minière et de traitement soient sûres et efficaces.

Plans de programme

En vue d'accroître la production de minéraux, les activités de recherche entreprises par le CANMET se concentreront sur la récupération des métaux, l'optimisation des procédés et des pratiques du secteur minier et la prolongation de la vie utile des mines. Pour ce faire, on aura recours à la technologie de pointe dans les collectivités qui vivent, en grande partie, des activités minières.

La recherche effectuée par le CANMET portera sur le drainage acide et les effluents des mines, sur l'analyse des incidences observées sur le milieu aquatique ainsi que sur le déclassement des mines et la restauration des lieux.

> GESTION DE L'HABITAT AQUATIQUE

La destruction ou la détérioration de l'habitat du poisson revêt une importance primordiale pour la conservation des ressources halieutiques. En effet, la dégradation de l'habitat par la pollution ou par une altération nuisible, sa modification ou sa destruction physique peuvent influer directement sur la reproduction des poissons et sur la façon dont l'être humain exploite cette ressource.

La *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* applique le principe de perte nette nulle à l'aménagement des ressources non renouvelables. En d'autres mots, les incidences négatives sur l'habitat et la productivité du poisson doivent être compensées par des améliorations équivalentes. Cette politique est valable pour les projets de mise en valeur entrepris dans le Nord en collaboration avec d'autres ministères fédéraux et les gouvernements territoriaux.

En vertu de la Constitution, la pêche et l'habitat du poisson dans les eaux côtières et intérieures relèvent de l'État. La *Loi sur les pêches* établit des paramètres généraux en ce qui concerne l'exploitation et la protection des ressources halieutiques et de l'habitat du poisson. Cette loi interdit à quiconque de détériorer, de modifier ou de détruire l'habitat du poisson sans l'autorisation du ministre de P&O. Puisque la majorité des activités économiques poursuivies dans un bassin hydrographique altèrent d'une manière ou d'une autre l'habitat du poisson, les dispositions de la Loi sont de nature très générale. Elles servent aussi à déclencher le processus fédéral d'évaluation environnementale aux termes de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*. Les dispositions de la *Loi sur les pêches* relatives à l'habitat du poisson sont appliquées conformément à la *Politique de gestion de l'habitat du poisson* mise en vigueur en 1986. L'objectif général de la Politique est d'améliorer de façon considérable la productivité des ressources halieutiques par la conservation, la restauration et

l'aménagement de l'habitat du poisson. En vertu du principe de perte nette nulle appliqué à la productivité de l'habitat du poisson, on doit, dans le cadre de chaque projet, prendre des mesures qui compensent les pertes inévitables en créant un nouvel habitat.

Plans de programme

Recherche visant à garantir la protection de l'habitat du poisson et une plus grande cohérence dans la réglementation.

Activités de surveillance et collecte des données fondamentales dans les régions clés du Nord.

Mise en valeur des ressources renouvelables

> TECHNOLOGIE DE L'ÉNERGIE

La Direction de la technologie de l'énergie du CANMET (RNCan) a pour mission de collaborer à l'exploitation et au déploiement de technologie de pointe utilisant les hydrocarbures et de formes d'énergie de rechange à haut rendement énergétique. Les activités de la Direction se concentrent sur la recherche et le développement dans les domaines suivants : rendement énergétique, sources d'énergie renouvelable, carburants de rechange pour les transports et hydrocarbures. De concert avec les gouvernements provinciaux et territoriaux, le secteur privé et les principaux intervenants dans les secteurs canadiens de l'énergie, de la recherche et du développement, la Direction travaille à mettre au point un vaste éventail de technologies de l'énergie, notamment :

- des sources d'énergie renouvelable, comme l'énergie solaire et éolienne, les petites centrales hydroélectriques et la bioénergie;
- des techniques à haut rendement énergétique pour l'industrie, la collectivité et les bâtiments;
- de nouveaux combustibles pour les transports, par exemple, le gaz naturel, le propane, l'éthanol, le méthanol, l'hydrogène et l'électricité, ainsi que des véhicules hybrides;
- le chauffage et la climatisation à distance de même que les systèmes énergétiques intégrés;
- les nouvelles techniques de combustion entraînant peu d'émissions;
- le traitement et la catalyse dans l'environnement pour la production de carburant et la transformation des hydrocarbures;
- les combustibles métallurgiques à haut rendement énergétique et les technologies s'y rapportant.

Plans de programme

Mettre en valeur des sources d'énergie renouvelable (à savoir, la production d'électricité par l'énergie solaire ou éolienne, l'aménagement de petites centrales hydroélectriques) et mettre au point des techniques de chauffage à distance pour les régions éloignées.

> GESTION DES PÊCHES ET DE L'HABITAT DU POISSON

Dans l'Arctique, la pêche, activité d'exploitation des ressources renouvelables (poissons, mammifères marins, invertébrés, végétaux marins), s'articule autour des principes des droits acquis et de conservation énoncés dans les accords sur les revendications territoriales. On fixe des contingents prudents d'après les données scientifiques et les conseils des sages, lorsque de tels renseignements sont disponibles (par exemple, le rapport sur l'état des stocks et le plan d'allocation des ressources pour la baleine boréale dans le nord de la baie d'Hudson et dans le bassin Foxe). Malheureusement, dans la majorité des cas, les données n'autorisent pas des évaluations précises. C'est pourquoi les ressources halieutiques sont gérées au moyen de règles générales (par exemple, 2 % de la population estimative). L'exploitation des ressources renouvelables relève souvent des conseils de cogestion, qui font la juste part entre les responsabilités du gouvernement et celles des bénéficiaires des revendications territoriales. Ces organismes établissent les priorités de recherche gouvernementales dans les domaines des sciences et de la technologie, où ils injectent des fonds importants.

Plans de programme

Recherche facilitant l'évaluation des stocks.

Recherche visant à améliorer les méthodes d'estimation des ressources halieutiques.

Recherche sur la protection et le rétablissement de la population des espèces menacées ou des stocks appauvris.

Recherche sur la biodiversité.

> AMÉNAGEMENT FORESTIER

Forêts Canada poursuit un programme de recherche par le truchement d'un réseau national d'organismes scientifiques. Ce programme met l'accent sur deux objectifs primordiaux : favoriser l'exploitation durable des forêts canadiennes et accroître la compétitivité de l'industrie

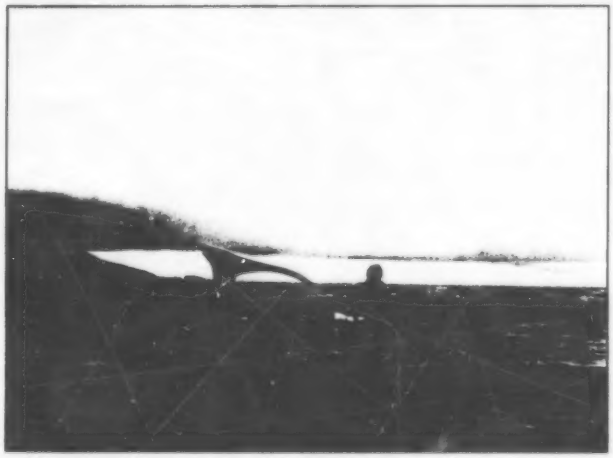


Photo : Pêches et Océans Canada

Dans l'Arctique, la pêche, activité d'exploitation des ressources renouvelables, s'articule autour des principes des droits acquis et de conservation énoncés dans les accords sur les revendications territoriales. On fixe des contingents prudents d'après les données scientifiques et les conseils des sages.

L'exploitation des ressources renouvelables relève souvent des conseils de cogestion, qui font la juste part entre les responsabilités du gouvernement et celles des bénéficiaires des revendications territoriales.

forestière nationale. Forêts Canada dirige et coordonne les activités liées aux sciences et à la technologie mises de l'avant à l'échelle nationale et internationale dans le domaine de la foresterie. Son programme de recherche s'articule autour d'un partenariat entre les administrations publiques, le secteur privé et divers intervenants. Dans le Nord, les protocoles d'entente entre Forêts Canada, le Yukon et les T.N.-O. concourent à une mise en valeur durable des ressources forestières. Forêts Canada poursuit également des activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord, aux termes du Programme de foresterie des Premières nations, du Programme de forêts modèles et de l'Accord de recherche concertée.

Plans de programme

Comprendre la dynamique et les mécanismes fondamentaux des écosystèmes forestiers au Canada.

Assurer le leadership en ce qui concerne la surveillance et l'étude des écosystèmes forestiers.

Concevoir et promouvoir de meilleures méthodes pour protéger et améliorer la santé, la diversité et la productivité des écosystèmes forestiers.

Doter le pays des connaissances, des techniques et des instruments intégrés qui autoriseront une exploitation durable des écosystèmes forestiers.

Assurer la viabilité et la compétitivité futures des régions du Canada dont l'économie repose sur la forêt par la mise sur pied d'activités de recherche, par le soutien financier de ces activités, par la prestation de conseils scientifiques et techniques et par l'obtention d'aide en vue de mettre en œuvre et de commercialiser des technologies et des systèmes soucieux de l'environnement.

> ORGANISATION DES DONNÉES GÉOSPATIALES

Géomatique Canada, sous la direction de RNCan, a mis en place un système fiable d'études, de cartes, de données de télédétection et de renseignements géographiques sur la masse continentale du Canada. La géomatique procure les outils sans lesquels on ne pourrait atteindre les objectifs économiques et environnementaux dans le contexte d'une exploitation durable des ressources naturelles. Cette science aide aussi à relever les défis de gestion que posent l'inventaire des ressources forestières dans le Nord, la surveillance des paramètres agricoles et environnementaux, la délimitation des peuplements dans les territoires qui font l'objet de revendications et la production de cartes topographiques nationales ou régionales.

Plans de programme

Le service des levés officiels continuera de vérifier les frontières des territoires autochtones, de réguler et de gérer les limites des terres appartenant à l'État ainsi que d'établir la frontière entre le Canada et les États-Unis.

Le service des levés géodésiques gérera avec la plus grande précision le système de coordonnées spatiales du Canada au moyen de radiotélescopes et des satellites du système de positionnement global, notamment en assurant une gestion active du système de positionnement dans l'Arctique.

Géomatique Canada a pour tâches importantes d'alimenter et de préserver la base de données topographiques nationale et de produire des cartes topographiques. Ces cartes pourront être consultées sur ordinateur, nouvelle voie fort prometteuse. Créer des cartes aéronautiques numériques et donner aux aviateurs l'accès à l'information par ordinateur représentent deux moyens de rendre le service plus efficace que jamais.

Le Centre canadien de télédétection dirigera la collecte et l'analyse des données provenant des satellites. À l'heure actuelle, il met au point de nouvelles techniques de télédétection pour les satellites (système satellite radar) et pour les aéronefs. Avec le concours de ses partenaires du secteur privé, il entreprendra de la recherche sur l'état des forêts et des glaces, sur la planification des transports et sur la cartographie géologique dans le Nord.

La CGC et Géomatique Canada seront à la tête du projet GéoConnexions, fenêtre nationale sur les données géographiques utiles à un développement durable et disponibles dans Internet.

> GESTION DES RESSOURCES OCÉANIQUES

Aux termes de la *Loi sur les océans*, P&O assume un rôle national dans l'exécution de la Stratégie sur les océans du gouvernement fédéral. C'est pourquoi il dirige et facilite l'élaboration et la mise en œuvre d'une stratégie nationale de gestion des écosystèmes estuariens, côtiers et marins. Combiné au réseau d'information sur les ressources nordiques, ce nouveau projet permettra une gestion de l'environnement marin dans une perspective écosystémique. Il aidera le gouvernement fédéral et les organisations chargées des revendications territoriales à remplir leur mission en permettant l'intégration des demandes parfois concurrentes en matière de ressources.

On a besoin d'information sur les transports maritimes et leur infrastructure pour composer avec les changements qui se produisent dans l'Arctique aux chapitres des transports et des ressources. Le Service hydrographique du Canada fournit à la population des données sur la navigation et relayera bientôt des données géographiques à la flotte toujours grandissante de cargos modernes qui sillonnent les eaux du globe.

Structure de gestion, partenariats innovateurs et liens avec d'autres programmes

Les activités et les programmes présentés précédemment portent sur la protection de l'environnement arctique ainsi que sur la santé et la sécurité des Canadiens et des Canadiennes.

- Les utilisateurs des cartes et des données satellitaires diffusées par Géomatique Canada surveilleront le déplacement des glaces et les dommages causés par le feu. Les pilotes militaires et commerciaux se servent des cartes et des publications aéronautiques pour rendre les vols sécuritaires.
- La CGC donnera des renseignements sur la façon dont les terres, les régions côtières et les fonds marins réagit aux secousses sismiques en plus de fournir des données sur les modifications du terrain, notamment par des études sur le pergélisol, la stabilité des pentes et les problèmes de glissement de terrain.
- Des études en glaciologie et dans d'autres domaines aideront la CGC à établir la nature du changement climatique et ses répercussions sur le milieu fragile de l'Arctique. Forêts Canada étudiera la façon dont les

forêts contribuent à préserver les cycles écologiques essentiels à la vie sur la planète (par exemple, carbone, eau, air).

- Grâce à la recherche sur les sédiments glaciaires, côtiers, lacustres et fluviaux, les études géochimiques de la CGC indiqueront la répartition des composés éventuellement toxiques présents à l'état naturel et mesureront les risques qu'ils soient libérés lors des travaux d'aménagement.
- Le CANMET coopérera avec les services d'inspection des mines et les entreprises privées pour rendre les activités minières plus sécuritaires grâce à divers aménagements environnementaux sur les lieux de travail.
- Le CANMET recourra aussi à des techniques de restauration afin de protéger le fragile écosystème arctique.
- Les programmes de recherche sur les écosystèmes, sur le changement climatique, sur l'état des forêts et sur les forêts modèles de Forêts Canada s'inscrivent dans le cadre de la stratégie fédérale d'exploitation durable des ressources. Le Programme de forêts modèles porte sur l'utilisation des forêts à des fins récréatives, les produits du bois et l'eau.
- En collaboration avec d'autres pays circumpolaires, P&O étudie les questions relatives au partage des ressources halieutiques.
- P&O coopère étroitement avec les conseils de cogestion du Nord pour évaluer et gérer les stocks de poisson.
- P&O est sur le point de nouer un grand nombre d'alliances en prévision d'une gestion intégrée des océans, dont l'océan Arctique.

2.2.7 L'aménagement et l'entretien des infrastructures et la prestation de services nationaux dans le Nord

L'infrastructure revêt une importance considérable pour les résidants du Nord canadien. Lors d'une récente réunion des premiers ministres, des discussions ont porté sur la nécessité des infrastructures et, en particulier, sur la réfection du réseau routier. À ce sujet, le premier ministre du Nunavut a déclaré que, comme son territoire ne comptait en tout et pour tout que 25 kilomètres de routes, la question n'était pas tant de remettre les routes en état que d'en aménager des nouvelles. Dans le sud du pays, la population peut choisir entre plusieurs modes de déplacement, sources d'information et moyens de communication. Pareil choix est rarement possible dans le Nord. Par ailleurs, les routes, les sources d'information et les moyens de communication sont souvent menacés par l'isolement, la rigueur du climat ou les restrictions budgétaires. Pour les résidants du Nord canadien, les infrastructures et les conditions météorologiques font souvent toute la différence entre la vie et la mort et déterminent la réussite ou l'échec des projets visant à rehausser leur niveau de vie.

Infrastructures et services en matière de transport

Transports Canada a créé un chapelet d'aérodromes et d'installations portuaires dans le Nord. La plupart de ces installations sont désormais gérées par le gouvernement local ou territorial. Avec la croissance de la population et l'essor économique dans le Nord, on devra vraisemblablement agrandir, perfectionner, voire reconstruire, ces installations. La poursuite des activités liées aux domaines des sciences et de la technologie est indispensable à de tels changements. Il n'a pas été question d'aménager des routes, puisque cette tâche incombe habituellement aux autorités territoriales ou municipales. Cependant, il se peut que l'État participe à l'implantation de telles infrastructures. Il faudra cependant acquérir plus d'expérience afin d'adopter les meilleures pratiques.

Transports Canada doit aussi offrir des services à l'industrie des transports dans le Nord, notamment la réalisation d'enquêtes liées à un accident ou à la pollution et l'inspection du matériel aéronautique, ferroviaire et maritime pour s'assurer qu'il ne présente aucun danger et qu'il se conforme aux règlements. À titre de citoyens du Canada, les résidants du Nord ont droit aux mêmes services que leurs voisins du Sud. Le défi consiste à trouver des moyens économiques pour y parvenir efficacement.

Données cruciales

Des renseignements météorologiques exacts et mis à jour peuvent déterminer le succès ou l'échec d'un projet et peuvent même faire toute la différence entre la vie ou la mort pour les résidants du Nord canadien. Étant donné la nature particulière du climat dans cette région, on devra peut-être imaginer d'autres méthodes de prévision. La façon de communiquer les prévisions variera aussi selon l'endroit. Après avoir été acheminées d'abord par la poste puis par télécopieur, les données visuelles seront accessibles dans Internet. L'information est communiquée aux régions éloignées grâce à des méthodes comparables à celles utilisées pour les navires et les aéronefs. Tous ceux qui utilisent ces données dans le Nord souhaitent le perfectionnement des techniques de prévision et de transmission des données.

Pour ceux qui vivent dans le Nord, l'information sur l'état de la glace peut avoir autant d'importance que les bulletins météorologiques. Les accords sur les revendications territoriales qui portent sur l'utilisation des terres considèrent souvent la banquise côtière comme faisant partie des terres. En effet, les résidants utilisent souvent une vaste étendue de glace pour traquer gibier et poisson. La sécurité des transports maritimes dans le Nord dépend aussi des données mises à jour sur les glaces. De nos jours, on ne recueille plus l'information sur les glaces par une inspection visuelle à partir de navires ou d'aéronefs, mais au moyen de capteurs satellitaires qui envoient les données aux stations réceptrices dans le sud du pays, où les images sont analysées avant d'être transmises aux utilisateurs. L'état des glaces évolue très rapidement pendant la saison navigable et peut faire la différence entre un voyage sans incident et un autre où les difficultés posées par la banquise engendreront un important retard. En obtenant rapidement des images de la glace, le capitaine d'un navire aurait la possibilité de prendre des décisions stratégiques, lui évitant un retard ou des avaries à la coque. On poursuit actuellement des travaux importants en vue de faire progresser cette technologie, ce qui donne au Canada la réputation d'être l'un des chefs de file mondiaux dans ce domaine.

Utilisation de la flotte gouvernementale

Chaque été, la GCC envoie des brise-glace dans l'Arctique. Ces navires facilitent la navigation commerciale en plus d'assurer les opérations de sauvetage ou de répondre aux alertes de pollution. D'autres parcourent le réseau fluvial du Mackenzie pour faciliter la navigation et pour réaliser des études maritimes.

L'usage de ces bateaux est onéreuse, peu importe l'endroit, mais on constate des coûts d'utilisation encore plus élevés dans l'Arctique. En effet, toutes les fournitures coûtent plus cher dans le nord que dans le sud du pays, et il existe peu d'endroits, sinon aucun, où effectuer des réparations. Les activités aériennes et maritimes, comme la rotation des équipages, s'avèrent difficiles, car les horaires dépendent des conditions climatiques et leur coût est parfois très élevé. L'environnement exerce également des contraintes sur le navire, qu'il s'agisse de la machinerie, de la structure ou de l'équipage. La recherche actuelle a pour but d'enrichir les connaissances dans ces différents domaines.

2.3 Activités liées aux domaines des sciences et de la technologie menées individuellement par divers organismes dans le Nord

2.3.1 Les activités d'AINC

Mandat

Le mandat d'AINC dans le Nord consiste à aider les résidants de cette région, qu'ils soient autochtones ou non autochtones, à mettre en place les institutions dont ils ont besoin pour être responsables à l'égard des décisions qui ont une incidence directe sur eux.

Tant que cette responsabilité n'a pas été transférée aux gouvernements territoriaux, il incombe à AINC de :

- soutenir l'évolution politique dans le Nord;
- protéger et restaurer l'environnement nordique;
- mettre en place les lois et les institutions publiques nécessaires pour assurer la gestion des ressources naturelles et de l'environnement conformément aux ententes sur les revendications territoriales dans le Nord;
- gérer le développement durable des ressources naturelles du Nord d'une manière qui favorise la création d'emplois et le bien-être économique et social.

Comment AINC utilise-t-il les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord pour remplir son mandat?

AINC s'acquitte de son mandat à l'égard des résidants du Nord par l'entremise de son Programme des affaires du Nord, dont l'efficacité repose, dans une large mesure, sur les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord. La Direction générale des politiques stratégique et du transfert des responsabilités, la Direction générale des ressources naturelles et de l'environnement de même que les bureaux régionaux du Ministère au Nunavut, dans les T.N.-O. et au Yukon participent à la mise en œuvre de ce programme.

Direction générale des politiques stratégique et du transfert des responsabilités

Les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord visent notamment à recueillir de l'information sur l'exploitation des ressources dans les territoires du Canada en vue d'élaborer, en collaboration avec les gouvernements territoriaux et les organismes autochtones, des modèles visant le partage des recettes tirées de l'exploitation de ces ressources. Divers projets de recherche et diverses études sont en cours, notamment dans les domaines de la nutrition et de la sécurité alimentaire au Nunavut et dans les autres régions du nord du Canada. Depuis trois décennies, le Programme de formation scientifique dans le Nord finance des projets de recherche nordique menés par des étudiants inscrits à des programmes d'études supérieures dans les universités canadiennes. Ce programme contribue de ce fait à solliciter la participation des étudiants à la recherche nordique. Les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord appuient également les travaux menés par la Direction de la liaison circumpolaire par la collecte et l'évaluation de données sur le développement socioéconomique et politique dans les pays de la région circumpolaire.

Direction générale des ressources naturelles et de l'environnement et bureaux régionaux du Nunavut, des T.N.-O. et du Yukon

En 1991, le PLCN a été créé pour répondre aux inquiétudes suscitées par l'exposition des populations humaines à des taux élevés de substances toxiques présentes dans la faune, et tout particulièrement dans les espèces fauniques qui occupent une place importante dans le régime alimentaire traditionnel des Autochtones du Nord. Le PLCN a pour objectifs principaux de mesurer les taux de substances toxiques, de déterminer les sources et le devenir de ces substances dans l'environnement, de faire participer les résidants du Nord à la prise de décisions et de contribuer à la réalisation d'ententes internationales visant à lutter contre certaines substances préoccupantes. Le PLCN favorise l'atteinte de ces objectifs en finançant les travaux de recherche et d'autres activités connexes menées dans le cadre de ses principaux sous-programmes, tous axés sur des questions pressantes ayant trait à la santé et à la sécurité.

Le PLCN encourage aussi fortement la mise en œuvre de programmes de recherche et de plans d'action internationaux sur les contaminants et sur la lutte contre la pollution (par exemple, le PSEA). Le programme de surveillance générale du Nunavut est un programme de surveillance environnementale à très grande échelle et à long terme, dirigé par AINC, de concert avec la Commission d'établissement du Nunavut. Il porte sur l'environnement naturel, socioéconomique et culturel du Nunavut.

Photo : Affaires indiennes et du Nord Canada

En collaboration avec des chercheurs d'universités canadiennes et américaines, Environnement Canada mène des projets de recherche sur la viabilité des collectivités de l'Arctique qui dépendent du caribou migrateur pour leur subsistance.

Dans le cadre du Programme des affaires du Nord, des études sont menées dans les T.N.-O., au Nunavut et au Yukon afin de favoriser une saine gestion des ressources foncières et hydriques ainsi que pour assurer le développement durable des ressources minérales, pétrolières, gazières et des autres ressources naturelles. Parmi les activités en cours, mentionnons la surveillance du volume et de la qualité de l'eau dans ces régions et l'élaboration d'un programme de surveillance des effets cumulatifs dans la région de la rivière Coppermine. Elles incluent également la recherche sur l'utilisation des terres et sur les matériaux granulaires, sous l'égide du Groupe interministériel de recherche et d'exploitation énergétiques, la production d'un inventaire du sable et du gravier en vertu de la *Convention définitive des Inuvialuit* ainsi que l'examen de questions précises qui surgissent et des projets de développement qui y sont associés.

Principales réalisations récentes en sciences et en technologie dans le Nord

Des études ont été réalisées sur le coût des aliments dans le nord du Canada, sur les changements observés dans l'alimentation ainsi que sur la sécurité alimentaire dans deux collectivités inuites.

La première phase du PLCN a pris fin en 1997. Durant cette phase, les travaux ont porté sur les sources de POP, de métaux lourds et de radionucléides, les voies d'entrée et le devenir de ces substances dans l'environnement, leur importance et leur dispersion géographique, leur évolution et leurs effets sur l'écosystème du Nord. Les résultats de ces études ont été publiés dans le *Rapport d'évaluation des contaminants dans l'Arctique canadien* de 1997. La deuxième phase, qui s'appuie sur les résultats issus de la première phase, se poursuivra jusqu'en 2003.

Récemment, des activités liées aux domaines des sciences et de la technologie ont été mises de l'avant dans le Nord, telles que des programmes de surveillance environnementale des bassins de la rivière Liard et de la rivière des Esclaves, des études parrainées par la West Kitikmeot Slave Society et visant à recueillir des données de base sur les ressources renouvelables, l'étude de questions liées à la pollution par l'arsenic à la mine Giant ainsi que l'élaboration de modèles de restauration pour déterminer les coûts liés à l'abandon et à la remise en état des mines, en prévision de futurs projets d'exploitation.

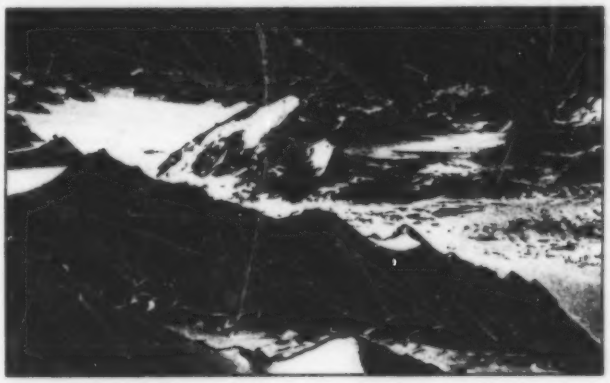


Photo : Peter Johnson, Université d'Ottawa

Les projets réalisés au cours des deux prochaines années dans le cadre de l'étude Global Energy and Water Cycle Experiment mettront l'accent sur les caractéristiques uniques du cycle de l'eau dans le Nord canadien, et tout particulièrement sur la neige et la glace.

Orientations stratégiques des sciences et de la technologie dans le Nord

Parmi les activités scientifiques et techniques qui seront menées par AINC dans le Nord, on trouve la poursuite du programme de surveillance générale du Nunavut et de la deuxième phase du PLCN, qui se poursuivra jusqu'en 2003. Les travaux réalisés durant cette deuxième phase porteront essentiellement sur la participation aux efforts internationaux de lutte contre les polluants, en particulier contre les POP, ainsi que sur les questions de santé et d'innocuité associées à la présence de substances toxiques dans les aliments traditionnels consommés par la population du Nord.

Personne-ressource :

David Stone, directeur
Direction de la recherche sur les sciences
et les contaminants dans le Nord
Direction générale des ressources naturelles
et de l'environnement
6e étage, Terrasses de la Chaudière
10, rue Wellington, Hull (Québec)
Adresse postale : Ottawa (Ontario) K1A 0H4
Tél. : (819) 997-0045
Téléc. : (819) 953-9066
Courriel : *stoned@inac.gc.ca*

2.3.2 Les activités d'Environnement Canada

Mandat

- Améliorer la qualité de vie des Canadiens et des Canadiennes par la préservation et l'amélioration de l'environnement naturel, y compris l'eau, l'air, le sol, les ressources renouvelables, les oiseaux migrateurs et d'autres espèces fauniques.
- Émettre des prévisions et des avertissements météorologiques.

Comment Environnement Canada utilise-t-il les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord pour remplir son mandat?

Les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie menées dans le Nord par Environnement Canada s'inscrivent dans le cadre de trois secteurs principaux, à savoir l'environnement atmosphérique, la protection de l'environnement et la conservation de l'environnement.

Le SEA établit des prévisions atmosphériques, des prévisions sur les approvisionnements en eau pour la production hydroélectrique ainsi que des prévisions sur les précipitations, les chutes de neige et la formation de glace. De plus, il fournit de l'information sur les glaces de mer, offre des services de détection des risques naturels et étudie les changements atmosphériques et climatiques.

Diverses activités scientifiques sont menées dans le cadre du Programme de conservation de l'environnement en vue d'approfondir les connaissances sur la faune, sur les écosystèmes aquatiques, sur l'hydrologie, sur les habitats de la faune et sur la façon dont la faune réagit face à la chasse, aux perturbations et aux polluants dans le Nord. Les activités scientifiques d'Environnement Canada servent aussi à recueillir des renseignements sur les effets potentiels du développement économique sur l'environnement nordique.

Environnement Canada poursuit également des travaux visant à mettre au point des techniques de prévision environnementale, de développement économique durable dans le Nord et d'intervention en cas d'urgence.

Principales réalisations récentes en sciences et en technologie dans le Nord

Étude sur les bassins des rivières du Nord – D'une durée de cinq ans (de 1991 à 1996), cette étude vise à examiner les relations entre le développement humain et la préservation des écosystèmes aquatiques dans les bassins de la rivière de la Paix, de la rivière Athabasca et de la rivière des Esclaves en plus de mesurer les effets de ce développement. Les 150 projets de recherche réalisés dans le cadre de cette étude portent notamment sur les polluants, l'eau potable, la chaîne alimentaire, l'hydrologie et l'hydraulique, les éléments nutritifs, les autres utilisations que l'on fait des rivières, la synthèse et la modélisation ainsi que les connaissances traditionnelles. Cette étude, qui dépend largement de la participation des collectivités, recourt à une approche basée sur les écosystèmes.

Stratégie nationale de contrôle des oiseaux terrestres – Deux programmes de surveillance, soit le Réseau canadien de surveillance des migrations et le Relevé des oiseaux des Territoires du Nord-Ouest, ont été mis en place pour recueillir des données sur les espèces d'oiseaux nicheurs du Nord. La recherche actuelle vise à approfondir les connaissances sur la situation des oiseaux terrestres dans le nord du Canada ainsi qu'à mieux connaître et comprendre les facteurs qui ont une incidence sur les populations d'oiseaux nordiques et sur leur habitat.

Étude d'impact sur le bassin du Mackenzie – Ce programme de recherche a été mis en œuvre par Environnement Canada en 1990 et s'est poursuivi jusqu'en 1996. Des groupes autochtones, des industries, des

universités, des collèges et des instituts de recherche du Nord, avec la collaboration des gouvernements fédéral, provinciaux, territoriaux et municipaux, ont participé à ce programme, qui a permis notamment de procéder à une évaluation régionale intégrée des scénarios sur les changements climatiques pour l'ensemble du bassin hydrographique du Mackenzie. Cette évaluation a porté sur les écosystèmes terrestres et dulçaquicoles ainsi que sur les collectivités qui en dépendent.

Capacité d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures – Une telle recherche vise à mieux comprendre le comportement des hydrocarbures et les effets de leur déversement ainsi qu'à mettre au point des techniques d'échantillonnage et d'analyse, de télédétection aérienne et d'intervention sur place, en cas de déversement. Les activités de recherche menées dans le Nord ont porté principalement sur le comportement à long terme des hydrocarbures sur les rivages du Nord, sur le dépistage et la surveillance in situ des résidus d'hydrocarbures à l'aide de techniques de fluorescence, sur la réalisation d'essais de performance d'agents de dispersion et sur la mise au point de nouveaux agents de rupture d'émulsion et de dispersion.

Viabilité des collectivités de l'Arctique qui dépendent des troupeaux migrateurs de caribous pour leur subsistance – En collaboration avec des chercheurs d'universités canadiennes et américaines, Environnement Canada mène des projets de recherche sur la viabilité des collectivités de l'Arctique qui dépendent du caribou migrateur pour leur subsistance et sur les effets possibles qu'entraînent des changements climatiques sur ces animaux. L'étude est conçue et réalisée grâce à la participation de quatre collectivités situées dans l'aire du troupeau de caribous de Porcupine, lequel migre chaque année entre le Yukon et l'Alaska. Ainsi, l'étude est assurée de cerner les véritables besoins et préoccupations de ces collectivités. Les résultats obtenus jusqu'à maintenant ont mené à la modification des politiques et des pratiques locales, régionales et nationales, de manière à refléter davantage les changements environnementaux et à maintenir les liens traditionnels entre les Autochtones et la faune.

Orientations stratégiques des sciences et de la technologie dans le Nord

GEWEX – Cette expérience, qui s'inscrit dans le cadre du PMRC, a pour buts d'observer, de comprendre et de modéliser le cycle hydrologique et le flux d'énergie dans l'atmosphère, à la surface de la terre et dans les couches supérieures des océans. Environnement Canada continuera de participer à l'expérience GEWEX, notamment par la réalisation d'études dans les stations d'observation des régions froides et par l'analyse des données sur les précipitations. Les projets réalisés au cours des deux prochaines années mettront l'accent sur les caractéristiques uniques du cycle de l'eau dans le Nord canadien, et tout particulièrement sur la neige et la glace.

Initiative des écosystèmes nordiques – Établie en 1998 sous la direction d'Environnement Canada, cette mesure prévoit la mise en œuvre d'activités scientifiques visant à maintenir et à améliorer la santé et la viabilité des collectivités et des écosystèmes du Nord. Ces travaux portent principalement sur les changements atmosphériques, sur la biodiversité, sur les polluants et les substances toxiques ainsi que sur l'incidence des projets de développement majeurs. Ils permettront de mieux comprendre les écosystèmes dont dépendent les résidants du Nord, d'améliorer la capacité de prise de décisions dans le Nord, de faciliter la mise en application des connaissances traditionnelles et scientifiques, de s'attaquer aux questions prioritaires et de produire des résultats qui pourront être utilisés localement et ailleurs dans le Nord.

Initiative des écosystèmes des rivières du Nord – Cette nouvelle mesure fédérale-provinciale-territoriale, lancée en 1998, est axée sur diverses priorités, telles que la prévention de la pollution, la perturbation des fonctions endocriniennes chez le poisson, l'eau potable et l'amélioration de la surveillance des effets environnementaux. Des études se poursuivront également sur la fréquence des anomalies observées chez le poisson ainsi que sur les effets des diverses façons d'utiliser le sol, de la régulation des débits et des changements climatiques sur les écosystèmes aquatiques.

Utilisation du système cryosphérique pour l'observation des changements planétaires au Canada – Ce projet scientifique interdisciplinaire canadien, s'inscrit dans le cadre du Programme d'observation de la Terre dirigé par la NASA américaine. Environnement Canada et RNCan continueront de participer à ce projet, qui porte essentiellement sur les glaces de mer, les glaces lacustres, la neige, les glaciers, les calottes glaciaires, les sols gelés et le pergélisol. L'information ainsi recueillie améliorera la capacité de surveiller l'état de la cryosphère et favorisera une meilleure compréhension de la variabilité de la cryosphère et des phénomènes qui s'y déroulent.

Personne-ressource :

Direction des politiques scientifiques
Environnement Canada
351, boulevard Saint-Joseph, Hull (Québec) K1A 0A3
Tél. : (819) 953-7625
Téléc. : (819) 953-0550
Adresse Internet : *http://www.ec.gc.ca*

2.3.3 Les activités de la Défense nationale

Mandat

La mission de la Défense nationale consiste à protéger les intérêts et les valeurs du Canada et de ses citoyens tout en militant pour la paix et la sécurité internationales. À ce titre, la Défense nationale a pour responsabilités :

- de fournir au gouvernement du Canada des conseils stratégiques en matière de défense et de sécurité;
- d'exercer une surveillance et une gestion du territoire, de l'espace aérien et des zones maritimes qui relèvent de la compétence du Canada;
- de répondre aux demandes formulées par les autorités provinciales en vertu de l'aide au pouvoir civil;
- de participer aux opérations bilatérales et multilatérales avec les alliés du Canada;
- d'aider les autres ministères et ordres de gouvernement à atteindre leurs objectifs nationaux;
- d'appuyer les programmes généraux du gouvernement fédéral;
- de participer aux opérations d'urgence de secours humanitaire.

Comment la Défense nationale utilise-t-elle les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord pour remplir son mandat?

La Défense nationale s'appuie sur les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord pour conseiller les Forces armées canadiennes sur les techniques et les systèmes de surveillance à utiliser dans le bassin arctique et dans les goulets de l'archipel arctique canadien. Le projet de surveillance dans le Nord s'inscrit dans le cadre d'un programme national de surveillance mené de concert avec la Marine canadienne. Le sous-ministre adjoint chargé des sciences et de la technologie est le principal maître d'œuvre de ces travaux.

Le projet de surveillance dans le Nord vise principalement à :

- déterminer les principales caractéristiques de l'environnement acoustique sous-marin dans les eaux arctiques afin d'optimiser la conception des systèmes de détection acoustique;
- mettre au point des techniques pour l'installation de tels systèmes dans l'environnement très rigoureux de l'Arctique.

Ce projet a pour objectifs secondaires de :

- mettre au point de l'équipement pouvant être utilisé dans l'Arctique;
- déterminer, en collaboration avec les chercheurs américains, la possibilité de mettre sur pied un réseau de surveillance acoustique pour mesurer la température de l'océan Arctique.

Le projet de surveillance dans le Nord est un projet indépendant. Son succès dépend toutefois d'une étroite coordination du soutien logistique avec d'autres organismes. La Défense nationale continuera également d'appuyer les activités menées par d'autres organismes aux SFC situées à Alert et à Eureka, dans le cadre d'ordonnances ou d'ententes mutuelles.

Principales réalisations récentes en sciences et en technologie dans le Nord

La Défense nationale mène des travaux de recherche dans l'Arctique canadien depuis 1959. Ces travaux ont porté notamment sur l'environnement acoustique sous-marin, la glaciologie, l'océanographie, le réchauffement de la planète, le génie géotechnique ainsi que sur les vêtements et le matériel requis pour se protéger contre les conditions environnementales rigoureuses de cette région.

La recherche sur l'environnement acoustique sous-marin a permis notamment de mieux comprendre les mécanismes dominants qui influent sur le bruit ambiant et sur la propagation du son sous les glaces, dans le bassin arctique et dans les principaux goulets de l'archipel arctique. Des progrès ont aussi été réalisés en ce qui concerne l'équipement et les techniques adaptés aux besoins dans l'Arctique. Parmi les principaux projets réalisés récemment, mentionnons l'installation d'un important réseau acoustique de recherche et d'un câble principal reliant les installations à la côte, dans la mer de Lincoln, au nord de l'île d'Ellesmere, ainsi qu'une évaluation initiale de la possibilité d'utiliser un système acoustique pour mesurer la température de l'océan Arctique.

Orientations stratégiques des sciences et de la technologie dans le Nord

Au cours des deux prochaines années, les travaux de recherche seront concentrés dans la mer de Lincoln, au nord de la SFC Alert. Elles incluront notamment les activités suivantes réalisées sur le terrain :

- étudier la possibilité de mesurer le bruit de fond ambiant et la transmission du son de l'eau vers des capteurs géophoniques installés à la surface de la glace;
- installer un petit réseau acoustique sur le fond et le relier par un câble à fibres optiques à un endroit sur la côte situé à environ 14 kilomètres au nord de la SFC Alert en vue de mesurer à long terme le bruit ambiant dans une aire située près d'une zone de cisaillement;
- récupérer un système acoustique enregistreur de fond, qui a été installé en octobre 1998 à environ 160 kilomètres au nord de la SFC Alert, dans le cadre d'une initiative réalisée conjointement par le Canada et les États-Unis. Ce système a été utilisé durant une période de 18 mois pour capter les transmissions acoustiques de basse fréquence en provenance de sources installées du côté russe du bassin arctique. Ces travaux s'inscrivent dans le cadre d'un projet mené conjointement par les États-Unis et la Russie, projet qui visait à observer le climat arctique au moyen de systèmes acoustiques sous-marins. On cherchait ainsi à montrer qu'il est possible d'installer un réseau de surveillance dans l'Arctique pour mesurer la température de l'océan Arctique;
- appuyer la Campagne sur le lever de soleil polaire du SEA en y allouant de l'équipement et du personnel pour procéder à l'installation d'une station de télédétection et d'une station d'enregistrement, à environ 14 kilomètres au nord de la SFC Alert;
- après le printemps 2001, procéder à des essais sur le terrain tous les deux ans. Ces travaux porteront principalement sur l'évaluation des techniques de surveillance acoustique dans le bassin arctique, mais surtout, dans les goulets de l'archipel.

Personne-ressource :

Jon Thorleifson
Direction – Sciences et technologie (Maritimes)
Bureau du sous-ministre adjoint chargé
des sciences et de la technologie
Ministère de la Défense nationale
Édifice Major-général George R. Pearkes
Ottawa (Ontario) K1A 0K2
Tél. : (613) 995-5753
Téléc. : (613) 990-1205
Courriel : *jon.thorleifson@crad.dnd.ca*
Adresse Internet : *http://www.crad.dnd.ca*

2.3.4 Les activités de P&O

Mandat

Le mandat principal de P&O découle de la *Loi sur les pêches*, de la *Loi sur les océans*, de la *Loi sur la mer territoriale et la zone de pêche*, de la *Loi sur la prévention de la pollution des eaux arctiques* et de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*. Les domaines de compétence du Ministère définis par ces lois incluent :

- la pêche côtière et la pêche intérieure;
- les ports de pêche et de plaisance;
- l'hydrographie et les sciences de la mer;
- la coordination des politiques et des programmes fédéraux ayant trait aux océans.

P&O a mis en place un programme d'activités scientifiques vaste et diversifié dans le Nord, qui porte sur les pêches, sur les sciences biologiques, écologiques, physiques et chimiques ainsi que sur la production de cartes hydrographiques. Les activités menées dans ces différents domaines sont guidées par les responsabilités qui lui ont été confiées en ce qui a trait à la conservation et à la gestion des ressources halieutiques et des mammifères ainsi qu'à la gérance de l'environnement marin par la gestion des écosystèmes océaniques. La recherche menée par P&O est axée sur la protection des habitats marins et dulçaquicoles, sur la santé et la sécurité des résidants du Nord ainsi que sur l'exploitation efficace et sans danger des ressources renouvelables et non renouvelables d'une manière à la fois économique et durable.

Comment P&O utilise-t-il les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord pour remplir son mandat?

P&O vise à offrir aux générations actuelles et futures des eaux et des écosystèmes aquatiques sécuritaires, sains et productifs. Pour ce faire, il

fait appliquer des normes de service maximales dans l'intérêt des Canadiens et des Canadiennes et assure la sécurité maritime, la protection de l'environnement, l'excellence scientifique ainsi que la conservation et l'utilisation durable des ressources. Les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord appuient tous les éléments de cet objectif et incluent :

- l'évaluation et la compréhension des pêches et des habitats du poisson dans l'Arctique pour appuyer la gestion des ressources;
- l'étude des polluants chimiques présents dans l'Arctique, qui ont des répercussions sur les écosystèmes marins, les poissons, les mammifères et les résidants du Nord;
- la production de cartes hydrographiques, le développement technologique et la distribution de cartes pour appuyer le transport maritime dans l'Arctique;
- le maintien d'écosystèmes aquatiques sains et productifs;
- la mise sur pied de projets en sciences de la mer visant à comprendre la variabilité des océans, les conditions extrêmes et les divers phénomènes qui surviennent dans le fragile environnement arctique.

En collaboration avec d'autres organismes, P&O peut aussi mener des travaux de recherche relativement à certains projets de développement susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement marin. Les scénarios de développement pour l'Arctique portent principalement sur la prospection des gisements d'hydrocarbures, sur la prospection minière ainsi que sur la production et le transport de ces ressources; l'aménagement hydroélectrique (questions liées aux réservoirs et aux activités en aval sur l'environnement marin); les mesures d'intervention d'urgence en cas de déversement, etc. Il participe aussi aux activités scientifiques internationales dans l'Arctique, et tout particulièrement aux programmes portant sur les changements climatiques.

Principales réalisations récentes en sciences et en technologie dans le Nord

Gestion des ressources

P&O participe aux activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord par la mise en œuvre de divers programmes qui découlent de l'engagement du Ministère à mieux comprendre les pêches et les écosystèmes marins dans le Nord, dans l'intérêt des résidants du Nord et de l'ensemble des Canadiens et des Canadiennes.

Le Ministère offre des conseils sur la gestion de quelque 300 à 400 stocks distincts de poissons et de mammifères marins dans l'Arctique. Il a notamment procédé à un relevé du flétan noir et de la baleine boréale en 1999. Il a aussi participé à des projets conjoints avec d'autres pays en vue d'étudier certains mammifères marins dont les populations migratrices fréquentent les eaux de plus d'un État côtier (par exemple, les travaux de la Commission mixte Canada-Groenland sur le béluga et le narval).

P&O fournit les données scientifiques nécessaires pour la conservation et l'utilisation durable des ressources halieutiques de l'Arctique, notamment en réponse aux demandes croissantes d'exploitation de ces ressources. Le cas échéant, les connaissances traditionnelles sont intégrées aux données scientifiques modernes, conformément au concept qui consiste à intégrer différents types de données en vue d'améliorer le résultat global.

Climat océanique

Toutes les rencontres internationales et intergouvernementales importantes sur le climat, qui ont eu lieu durant les années 90, ont fait ressortir les océans comme un des points faibles de la capacité de comprendre, de décrire et de prévoir le climat et les changements climatiques. Durant l'été 1998, P&O a dirigé une étude conjointe sur les glaces marines à laquelle ont participé plus de 50 scientifiques, grâce aux brise-glace de la GCC. En 1997, le Ministère, de concert avec les États-Unis, a collaboré à un programme sur le climat dans l'océan Arctique (bilan de chaleur en surface de l'océan Arctique). Puis, en 1999, il a participé à une étude internationale mixte Canada-Groenland sur la polynie des eaux du Nord. Les objectifs généraux du Canada dans la réalisation de ces programmes sont liés au changement climatique, à la présence de substances toxiques et à la compréhension des écosystèmes marins de l'Arctique.

Recherche sur l'évaluation des stocks

La recherche sur l'évaluation des stocks continuera d'être une grande priorité de P&O pour appuyer la gestion des pêches dans le Nord. L'information recueillie dans le cadre d'une telle recherche s'avère également très utile aux conseils et aux organismes internationaux de cogestion.

Photo: Pêches et Océans Canada

Les substances chimiques sont répandues dans l'environnement arctique et se transmettent à la population de cette région par l'entremise des aliments, comme le poisson et les mammifères marins de l'Arctique.

Substances toxiques

Les substances chimiques sont répandues dans l'environnement arctique et se transmettent à la population de cette région par l'entremise des aliments, comme le poisson et les mammifères marins de l'Arctique. De fait, les taux de mercure, de toxaphène, de BPC et d'autres polluants stables mesurés chez la population de l'Arctique sont supérieurs à ceux décelés chez les populations du sud du Canada. Dans le cadre du PLCN, P&O étudie les effets potentiels de ces substances sur la santé humaine.

La croissance démographique aura pour effet d'accroitre les besoins en infrastructures municipales. L'évacuation des eaux usées et l'élimination des ordures continueront d'être des problèmes majeurs causant la pollution de l'environnement et la contamination locale du poisson et de la faune.

Le Ministère collabore avec plusieurs organismes à des études conjointes visant à définir l'étendue géographique et temporelle de ces problèmes de contamination dans l'Arctique et à évaluer l'importance biologique des taux de polluants actuels pour les animaux aquatiques.

Hydrographie de l'Arctique

De la fin juillet à la mi-septembre 1998, le *Griffon*, un navire de la GCC, a recueilli des données hydrographiques dans la baie d'Hudson. À l'aide d'un système multifaisceaux, on a effectué un relevé le long du quai, près

des passes d'entrée et des approches en mer du port de Churchill, pour le compte de la Hudson Bay Port Company. Au cours des trois dernières années, P&O a aussi fait des relevés des ports et des voies d'approche dans les collectiviés d'Arviat, de Whale Cove, de Rankin Inlet et de Chesterfield Inlet (district du Keewatin). Le Ministère a complété ses données par un relevé du corridor de navigation côtière. Un relevé hydrographique du port et des voies d'approche de la collectivité de Coral Harbour, sur l'île de Southampton, a aussi été réalisé. Ces données permettront de concevoir plusieurs nouvelles cartes.

Écologie aquatique

La recherche sur les écosystèmes aquatiques arctiques permet de recueillir l'information dont a besoin le Ministère pour s'acquitter de ses responsabilités en ce qui a trait à la gestion conjointe des ressources halieutiques et des mammifères marins de l'Arctique ainsi qu'à la protection des habitats du poisson de l'Arctique. Les récents projets de développement, comme l'exploitation d'une mine de diamants, et l'intérêt renouvelé pour la mise en valeur des ressources gazières issues des régions pionnières, ont fait naître de nouvelles demandes pour P&O, appelé à fournir des données sur les écosystèmes aquatiques.

Orientations stratégiques des sciences et de la technologie dans le Nord

Les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord aident le Ministère à comprendre comment préserver et gérer les ressources océaniques, pour les générations d'aujourd'hui et pour celles de demain. La gestion des pêches doit en effet s'appuyer sur un ensemble de connaissances scientifiques, traditionnelles et locales fiables afin d'assurer une évaluation exacte des stocks de poissons et d'améliorer la compréhension des écosystèmes marins.

Recherche sur le climat océanique – Il s'agit là d'une nouvelle priorité de P&O dans l'Arctique. C'est dans les hautes latitudes que le changement climatique et ses effets seront les plus marqués. Or, comme on observe un réchauffement régional dans l'Arctique, cette région risque d'influer sensiblement sur le système climatique planétaire, sous l'effet de la rétroaction positive qui s'exerce par l'albédo planétaire et par la circulation océanique mondiale. Qui plus est, on reconnaît de plus en plus que l'archipel arctique canadien constitue une composante clé, bien que mal comprise, du système climatique.

Stratégie nationale sur les océans et politique afférente – Cette stratégie définit les orientations et les priorités de P&O par l'adoption de la *Loi sur les océans*. L'établissement d'une stratégie nationale sur les océans et d'une politique afférente aurait pour effet d'établir des liens et de perfectionner les capacités au sein du gouvernement fédéral et dans l'ensemble du Canada et de guider les activités menées par le Canada en regard des enjeux internationaux concernant les océans. Des progrès ont ainsi été réalisés dans la région désignée des Inuvialuits, au Nunavut et au Manitoba, en vue d'établir des plans de gestion intégrée visant à concilier les intérêts opposés à l'égard des ressources marines. Des activités de recherche sur l'environnement et sur l'habitat sont nécessaires pour appuyer la prise de décisions.

Les substances toxiques – Les substances toxiques constituent une préoccupation constante dans l'Arctique. Les organochlorés demeureront une source importante de contamination des tissus adipeux des mammifères marins, notamment de ceux qui consomment du poisson et d'autres mammifères marins. Les hydrocarbures continueront eux aussi d'être un problème, d'une part, en raison des réserves de pétrole, de gaz et de charbon de l'Arctique qui sont actuellement exploitées ou qui pourraient l'être et, d'autre part, en raison des risques de déversement durant le transport.

Le mercure – Le mercure est une substance d'intérêt majeur qui est présente dans la nature, qui se déplace dans l'atmosphère à l'échelle planétaire et qui est mobilisée dans les réservoirs hydroélectriques. Cette substance constitue une source de préoccupation particulière dans la baie d'Hudson et dans la baie James en raison des importantes installations hydroélectriques qui sont déjà en place ou que l'on prévoit établir. La présence de mercure dans les tissus des mammifères marins est un problème important pour les peuples autochtones.

Personne-ressource :

Marty Bergmann, directeur intérimaire
Programme des océans
Région Centre et Arctique
501, University Crescent, Winnipeg (Manitoba) R3T 2N6
Tél. : (204) 983-3776
Téléc. : (204) 984-2401
Courriel : *bergmannm@dfo-mpo.gc.ca*
Adresse Internet : *http://www.arcticexplorer.com*

2.3.5 Les activités du Portefeuille de l'industrie

Mandat

Le Portefeuille de l'industrie d'Industrie Canada a été créé dans le but d'optimiser l'utilisation des ressources et d'exploiter les synergies dans un certain nombre de domaines, dont :

- l'innovation par la science et la technologie;
- le commerce et l'investissement;
- la croissance des petites et moyennes entreprises;
- la croissance économique des collectivités canadiennes.

Le Portefeuille de l'industrie regroupe un vaste éventail d'organismes qui couvrent l'ensemble des secteurs de l'économie, ce qui inclut :

- la recherche et le développement (Conseil national de recherches du Canada [CNRC], Centre de recherches sur les communications, Agence spatiale canadienne);
- le financement de la recherche universitaire (CRSNG, CRSH);
- le développement technologique (CNRC, Partenariat technologique Canada [PTC]);
- la collecte et l'analyse des données (Statistique Canada);
- le développement régional (Agence de promotion économique du Canada atlantique, Développement économique Canada pour les régions du Québec, Diversification de l'économie de l'Ouest Canada);
- le financement (Banque de développement du Canada).

Comment le Portefeuille de l'industrie utilise-t-il les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord pour remplir son mandat?

Les ministères et les organismes qui font partie du Portefeuille de l'industrie offrent un certain nombre de programmes précis axés sur les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord. La plupart de ces programmes sont d'envergure nationale ou, tout au moins, d'envergure régionale. L'Agence de promotion économique du Canada atlantique, Diversification de l'économie de l'Ouest Canada et Développement économique Canada pour les régions du Québec sont investis de mandats régionaux précis qui incluent les régions du Nord. En outre, le mandat de

plusieurs bureaux régionaux d'Industrie Canada englobe le Nord (par exemple, ceux de la Colombie-Britannique, du Yukon, des Prairies et des T.N.-O. ainsi que l'Initiative fédérale du développement économique au Nord de l'Ontario). Toutefois, dans la plupart des cas, leur mandat consiste à assurer la prestation de programmes nationaux dans ces régions.

Les principaux programmes de développement et de soutien technologiques (par exemple, le PTC mené par Industrie Canada, le PARI dirigé par le CNRC) sont régis par la demande et s'appuient sur les propositions de projet qu'on leur soumet. D'autres programmes, comme Accès communautaire d'Industrie Canada, ont été créés afin de s'assurer que les régions rurales et éloignées du Canada (incluant le Nord) pourront elles aussi participer à l'inforoute. Entreprise autochtone Canada, programme dirigé par Industrie Canada, cherche à perfectionner l'esprit d'entreprise dans les collectivités autochtones au Canada. Parmi les secteurs prioritaires d'Entreprise autochtone Canada, on trouve l'innovation et le développement technologique, le commerce et l'expansion des marchés, le tourisme et l'entrepreneurship chez les jeunes.

De façon générale, les programmes du Portefeuille de l'industrie visent à consolider les liens et la transmission de l'information entre, d'une part, les utilisateurs des activités liées aux domaines des sciences et de la technologie (notamment les entreprises, les collectivités, les institutions et les particuliers) et, d'autre part, ceux susceptibles de répondre à leurs besoins (d'autres entreprises, les laboratoires du gouvernement, les universités, les instituts de recherche, des sources étrangères, etc.).

Principales réalisations récentes en sciences et en technologie dans le Nord

Au cours des dernières années, les ministères et les organismes qui participent aux activités du Portefeuille de l'industrie ont collaboré à de nombreux projets en sciences et en technologie dans le Nord. Ces organismes ont mis à contribution leur expertise dans l'élaboration et la mise en œuvre d'activités liées aux domaines des sciences et de la technologie en vue de réaliser divers projets, comme en témoignent les exemples qui suivent :

- utilisation des satellites et des instruments de l'Agence spatiale canadienne dans le cadre de recherche menée notamment par le SEA et RNCan;
- utilisation du programme informatique mis sur pied par le Centre d'hydraulique canadien du CNRC pour relier le modèle sur la dérive des glaces aux modèles océanographiques de P&O et aux modèles atmosphériques d'Environnement Canada, et ce, dans le but de concevoir un modèle opérationnel destiné au Service canadien des glaces;
- recherche réalisée par le CNRC au sujet de l'accumulation de glace sur les pistes et les aéronefs dans les conditions nordiques, dont les résultats sont utilisés par Transports Canada et Environnement Canada.

En outre, deux organismes participant aux travaux du Portefeuille de l'industrie, soit le CRSNG et le CRSH, contribuent largement au financement de recherche universitaire sur le Nord et dans le Nord.

Orientations stratégiques des sciences et de la technologie dans le Nord

Le Portefeuille de l'industrie continuera d'être un important partenaire, avec bon nombre d'autres ministères et organismes, dans les travaux ayant pour buts de fournir du matériel et des installations de recherche uniques et de favoriser la mise sur pied de projets témoins sur la technologie. Les principaux projets de financement qui touchent aux activités dans le Nord (PTC et PARI) sont liés au Fonds d'action pour le changement climatique.

Le CRSNG et le CRSH dirigent actuellement un groupe de travail sur la recherche nordique, qui a été chargé de rétablir les capacités de recherche dans le Nord canadien. Cette mesure aura d'importantes répercussions sur la recherche et sur la formation pour l'ensemble des chercheurs du Nord (gouvernement, université, secteur privé) et pourrait même entraîner la création de partenariats de recherche entre, d'une part, les conseils subventionnaires, les ministères et les organismes fédéraux et, d'autre part, des entreprises du secteur privé qui appuient la recherche dans le Nord.

Le Portefeuille de l'industrie continuera également d'appuyer les projets témoins sur les nouvelles technologies pour les collectivités du Nord, dans des domaines tels que l'information (par exemple, Des collectivités branchées, Télésanté) et la construction (notamment la ventilation, le chauffage, l'efficacité énergétique). De plus, l'équipement et les installations spécialisés que possèdent les laboratoires du Portefeuille de l'industrie (que ce soit les soufflèries, les cuves à houle, les aéronefs expérimentaux, les satellites) demeureront un élément clé des partenariats conclus dans le but de poursuivre des travaux de recherche dans le Nord.

Personne-ressource :

Laird Roe, analyste principal
Stratégie scientifique et technologique
Direction générale de la politique d'innovation
Bureau 875E, Tour de l'Ouest
35, rue Queen, Ottawa (Ontario) K1A 0H5
Tél. : (613) 998-4417
Téléc. : (613) 996-7887
Courriel : *roe.laird@ic.gc.ca*
Adresse Internet : *http://strategis.ic.gc.ca*

2.3.6 Les activités de RNCan

Mandat

L'énoncé de mission de RNCan se lit comme suit « À l'aube du nouveau millénaire, le Canada doit devenir et demeurer le pays le "plus ingénieux" au monde dans l'intendance, la mise en valeur, l'utilisation et l'exportation des ressources naturelles, c'est-à-dire le mieux équipé en technologies de pointe, le plus écologique, le plus soucieux de ses responsabilités sociales, le plus productif et le plus concurrentiel, et servir de modèle en ce qui concerne le développement durable ».

Le mandat de RNCan inclut les volets suivants :

- promouvoir le développement durable et l'utilisation judicieuse des ressources minérales, énergétiques et forestières du Canada;
- chercher à mieux connaître la masse continentale et la zone extracôtière du Canada;
- recueillir et diffuser de l'information sur le développement durable des ressources.

Comment RNCan utilise-t-il les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord pour remplir son mandat?

Le Secteur des sciences de la terre est formé de trois unités opérationnelles, soit la CGC, Géomatique Canada et l'EPCP. Il s'agit du principal secteur consacré aux sciences et à la technologie au sein de RNCan. Forêts Canada, le Secteur de l'énergie et le Secteur des minéraux et des métaux appuient également les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord.

Secteur des sciences de la terre : La CGC établit une base exhaustive de connaissances géoscientifiques. Elle contribue à la croissance économique, au développement durable, à la santé et à la sécurité ainsi qu'à la protection de l'environnement par l'acquisition, l'interprétation et la diffusion de données géoscientifiques sur la masse continentale et sur la zone extracôtière du Canada. La CGC mène des travaux de recherche et produit des relevés géoscientifiques dans le Nord en vue :

- de constituer une base de connaissances pour évaluer le potentiel minier et énergétique ainsi que pour étudier les nouvelles technologies de prospection dans le pergélisol et les stratégies axées sur le développement durable des ressources minérales et énergétiques;
- d'optimiser les stratégies de prospection minérale en vue d'exploiter de nouvelles mines et peut-être aussi de nouvelles sources énergétiques (par exemple, les hydrates de gaz);
- d'approfondir les connaissances géoscientifiques afin de faciliter la prise de décisions touchant à l'environnement et à l'utilisation des terres et d'apporter des réponses aux préoccupations suscitées par le changement climatique.

Secteur des sciences de la terre : Géomatique Canada assure la production de relevés et de cartes, la cueillette de données de télédétection et de données géographiques fiables. Selon la *Loi sur l'arpentage des terres du Canada*, la Division des levés officiels a pour rôle de faciliter le développement ordonné des terres du Canada par le maintien d'un système permettant de décrire et d'établir l'étendue des droits de propriété.

Secteur des sciences de la terre : L'EPCP fournit des conseils et des services de soutien logistique coordonnés au gouvernement canadien et aux universités et, selon une formule de recouvrement des coûts, au secteur privé et à des groupes non canadiens qui mènent de la recherche dans le Nord.

Forêts Canada : En plus de mener à bien des programmes à l'échelle nationale, ce ministère offre des programmes dans le Nord, par l'entremise du Programme de foresterie des Premières nations et d'autres activités en sciences et en technologie (par exemple, l'Accord de recherche concertée, le Réseau de recherche sur les feux de forêt, le Centre interservices des feux de forêt du Canada inc.). Dix réseaux de recherche ont été créés; ils ont trait notamment à la santé des forêts, au changement climatique, à l'aménagement des paysages, aux processus des écosystèmes forestiers, à la recherche sur les feux de forêt, à la lutte antiparasitaire, à la biotechnologie des arbres et à la recherche socio-économique. De plus, les forêts modèles – comme la forêt modèle crie de Waswanipi, dans le nord du Québec, et la forêt modèle de McGregor, en Colombie-Britannique (dans laquelle on a mis en place un système d'analyse des risques de feux de forêt) – pourraient jeter les bases d'une aide future et servir de modèles fonctionnels pour la conclusion de partenariats dans le Nord.

Secteur de l'énergie : Le Secteur de l'énergie mène des activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord. À titre d'exemple, l'Office de l'efficacité énergétique rend les entreprises, les collectivités et les résidences plus éconergétiques et élabore des projets pilotes sur les énergies renouvelables. Le Secteur de l'énergie a aussi acquis de l'expérience dans la conduite de programmes de recherche et de développement énergétiques ainsi que dans la réglementation des activités d'exploitation pétrolière et gazière dans le Nord.

Secteur des minéraux et des métaux : Ce secteur promeut le développement durable de l'industrie des minéraux et des métaux au Canada et offre une perspective et une direction nationales sur les questions touchant aux ressources minières et naturelles. De concert avec les organismes du Nord, il travaille à réaliser des évaluations environnementales, à étudier des questions relatives à l'utilisation des terres (par exemple, l'élaboration de plans régionaux d'aménagement du territoire, la création de parcs nationaux, la mise sur pied de stratégies d'aménagement d'aires protégées), à planifier le développement régional et à réformer la réglementation. La Direction de la technologie minérale, sous l'égide du CANMET, effectue des travaux de recherche et de développement axés sur la mise au point de technologies novatrices d'exploitation minière et de traitement des minéraux en vue d'accroître la productivité industrielle, d'offrir des solutions rentables aux problèmes environnementaux, d'approfondir les connaissances et de perfectionner les compétences à l'appui des évaluations environnementales.

Principales réalisations récentes en sciences et en technologie dans le Nord

Au Nunavut, la Division des levés officiels est chargée de l'arpentage des parcelles de terres des Inuits, ce qui signifie l'arpentage et la démarcation de quelque 1 155 parcelles de terres inuites et de 12 parcelles de propriété conjointe. La Division possède actuellement des bureaux régionaux à Whitehorse et à Yellowknife. Un service de liaison avec la clientèle du Nunavut a été mis sur pied à Yellowknife, et deux résidants du Nord ont été embauchés comme techniciens. Le bureau déménagera à Iqaluit en l'an 2000.

Une évaluation de l'incidence socioéconomique d'un vaste programme gouvernemental en géosciences mené dans le Nord (entre 1991 et 1996) a été réalisée par la firme Goss, Gilroy and Associates. Cette évaluation a révélé que les programmes gouvernementaux en géosciences ont entraîné une hausse de plus de 13,5 millions de dollars des dépenses consacrées à la prospection (à la fin de 1996), soit le double des investissements prévus initialement. En fait, selon cette évaluation, l'intensification de la prospection de l'or dans la région à l'ouest de Rankin Inlet est due, en grande partie, aux programmes de recherche et d'établissement de cartes géoscientifiques qui ont été réalisés par le gouvernement dans cette région, où pourrait être exploitée la première mine d'or au Nunavut.

En 1988, la CGC a rendu publics les résultats d'un relevé de la charge en sédiments des cours d'eau, réalisé dans le cadre du Programme d'exploration géochimique préliminaire dans la région du lac Finlayson, au Yukon. Grâce à ce relevé, la société COMINCO Limitée a découvert, en 1993, un vaste dépôt sulfuré à Kudz ze Kayah, dont la valeur brute est évaluée à 2,2 milliards de dollars. Les travaux de prospection réalisés par la suite dans la région ont mené à la découverte de plusieurs gisements de métaux communs jusqu'alors inconnus (par exemple, le dépôt de Wolverine Lake par Atna/Westmin) et font en sorte que la région entourant le lac Finlayson est désormais considérée comme un nouveau district potentiel de métaux communs.

Certes, ce n'est pas tous les programmes gouvernementaux en géosciences qui procurent des avantages à court terme. Cependant, les travaux de cartographie réalisés par la CGC entre 1995 et 1997 sur la péninsule Meta Incognita, dans le sud de l'île de Baffin, ont généré depuis 1996 des investissements privés s'élevant à plus de six millions de dollars dans des travaux de prospection qui ont profité aux collectivités de Kimmirut et d'Iqaluit. Ils ont également contribué à sensibiliser davantage les membres de la collectivité et la corporation Qikiqtaaluk aux activités de prospection et aux travaux de recherche en géosciences en plus d'accroître leur participation au projet.

Les activités de cartographie menées par la CGC ont également mis en évidence des champs potentiels de gaz dans la vallée du Mackenzie. Au début de 1999, l'industrie a annoncé la découverte dans la région d'importantes réserves de gaz naturel, estimées entre 500 et 700 milliards de pieds cubes, soit une quantité suffisante pour examiner la possibilité de relier la région au réseau national de gazoduc. Les connaissances acquises par la CGC sur la géologie de la région ont joué un rôle important dans la décision du secteur privé d'investir du capital-risque dans ce projet.

Le Programme national de cartographie géoscientifique (NATMAP), qui s'est amorcé en 1990, a largement favorisé la coopération et la collaboration ainsi que la création de bases de données géoscientifiques pouvant être appliquées à l'étude de problèmes régionaux. À titre d'exemple, le projet mené dans la partie occidentale de la province de Churchill dans le cadre du NATMAP permettra d'établir une vaste base de données géoscientifiques sur les régions de Rankin Inlet, d'Arviat et du lac Baker au Nunavut – une région qui offre un vaste potentiel en or, en diamants et en métaux communs, évalué à plus de 18 millions de dollars en 1998-1999 (il s'agit là d'estimations prudentes). Les résultats de ce projet ont eu une incidence directe sur les programmes de prospection minérale dans la région.

La CGC, AINC, la Qikiqtaaluk Corporation et le gouvernement des T.N.-O. ont récemment entrepris, sur l'île de Baffin, des projets à coûts partagés afin d'approfondir la base de connaissances géoscientifiques, d'évaluer le potentiel minéral de ces régions, de stimuler la prospection minérale, de perfectionner les compétences, de consolider les services dans les collectivités du Nord et de favoriser la prise de décisions éclairées sur l'utilisation des terres. Ces activités, qui proposent un nouveau modèle pour la prestation des programmes en géosciences dans le Nord, ont également aidé la CGC à tisser des liens importants avec le gouvernement, les associations inuites et les collectivités au Nunavut.

Une importante étude réalisée par la CGC au cours des dix dernières années a permis d'établir la répartition du pergélisol et de la glace de sol. Cette recherche a mené à la mise au point d'un modèle pour prévoir la distribution, l'épaisseur et la température du pergélisol. Les travaux actuellement menés dans le cadre de cette étude visent à examiner les répercussions du changement climatique dans la vallée du Mackenzie.

La CGC, en collaboration avec la Japan National Oil Corporation, a dirigé une équipe internationale ayant participé au forage de Mallik 2L-38, dans le delta du Mackenzie. Ce profond puits de recherche, premier puits d'essai dans un gisement d'hydrates de gaz dans l'Arctique, a permis de montrer que Mallik est l'un des gisements d'hydrates de gaz les plus concentrés au monde.

Le Secteur des minéraux et des métaux a collaboré avec les dirigeants de la mine de Nanisivik en vue de maximiser la récupération du minerai tout en maintenant des conditions sécuritaires pour les mineurs. Grâce au soutien technique offert par le Secteur, l'exploitation des piliers de soutènement s'est poursuivie, de sorte que l'extraction du minerai pourra se poursuivre jusqu'en 2003.

Les scientifiques du Centre de foresterie du Nord, administré par Forêts Canada, ont mis au point un système d'évaluation des dangers d'incendie pour le Nord. Ils se sont prêtés à un grand nombre d'expériences de brûlage dirigé visant à élaborer de meilleures stratégies de protection et de lutte contre les incendies.

Depuis 1984, Forêts Canada assure la gestion et la mise en œuvre de programmes de foresterie sur les terres autochtones, et ce, dans l'ensemble du Canada. Des programmes en sciences et en technologie forestières et des programmes de foresterie sur les terres autochtones se poursuivent actuellement dans les T.N.-O. et au Yukon.

RNCan utilise une nouvelle technologie pour raffiner ses méthodes de diffusion de l'information auprès des Canadiens et des Canadiennes. ResSources, l'initiative de gestion des connaissances que poursuit RNCan, est constituée de nombreux volets. En collaboration avec les intéressés, le Ministère aménage sur le Web une infrastructure électronique de connaissances, conçoit et adapte des outils logiciels qui aideront à gérer ses fonds d'information au sein de cette infrastructure, fait l'inventaire de l'information que ces outils logiciels permettront d'explorer et favorise l'interconnexion et le partage des données qu'elles contiennent à l'échelle du secteur canadien des ressources naturelles. ResSources travaille en collaboration avec d'autres ministères gouvernementaux, Service Canada et GéoConnexions, une stratégie pancanadienne dont le but consiste à instaurer une infrastructure nationale de données géospatiales. Un des premiers exemples de réussite de ResSources est le projet Nunavut de l'Atlas national du Canada, dont la base de données comprend des renseignements recueillis auprès des aînés et des élèves de l'école du Nunavut.

Orientations stratégiques des sciences et de la technologie dans le Nord

Le Secteur des sciences de la terre participera à la cueillette de données géospatiales et géoscientifiques visant à :

- favoriser la prise de décisions éclairées sur les plans économique, environnementale et sociale;
- exploiter et maintenir les avantages économiques;
- réduire au minimum les répercussions de l'utilisation des terres, de l'exploitation des ressources et du changement climatique;
- améliorer la sécurité, notamment économique, des résidants du Nord.

Le Secteur des minéraux et des métaux concentrera ses activités sur la mise au point de techniques sécuritaires et efficaces pour l'exploitation minière et le traitement des minéraux ainsi que sur la promotion des ressources minérales du Nord.

Les activités du Secteur de l'énergie porteront principalement sur les énergies renouvelables, sur d'autres formes d'énergie de même que sur l'efficacité énergétique dans le Nord.

Enfin, le programme d'activités dans le Nord de Forêts Canada mettra l'accent sur les aspects les plus importants des écosystèmes forestiers ainsi que sur la viabilité et la compétitivité des économies basées sur les ressources forestières.

Personne-ressource :

Ron DiLabio
Division de la science des terrains
Commission géologique du Canada
601, rue Booth, Ottawa (Ontario) K1A 0E8
Tél. : (613) 992-1380
Téléc. : (613) 992-0190
Courriel : *rdilabio@nrcan.gc.ca*
Adresse Internet : *http://www.nrcan.gc.ca*

2.3.7 Les activités de Santé Canada

Mandat

Le mandat législatif de Santé Canada est défini dans la *Loi sur le ministère de la Santé* et dans quelque 20 autres lois, dont la *Loi canadienne sur la*

santé, la *Loi sur les aliments et drogues* et la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*. Les domaines de compétence définis par ces lois incluent notamment l'innocuité des aliments, de l'eau, des médicaments, des instruments médicaux et des produits de consommation; la vente du tabac et la publicité sur ces produits; le contrôle des stupéfiants; les produits antiparasitaires et les dispositifs émettant des radiations; les risques liés à l'environnement et au milieu de travail; l'application des mesures de quarantaine. Santé Canada offre également des services essentiels aux Premières nations et aux populations inuites et collabore avec elles en vue de leur déléguer la responsabilité d'offrir de tels services.

Comment Santé Canada utilise-t-il les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord pour remplir son mandat?

Dans le cadre de sa mission qui consiste à aider les Canadiens et les Canadiennes à maintenir et à améliorer leur état de santé, Santé Canada appuie et mène des travaux en sciences et en technologie qui ont une incidence sur les résidants du Nord. Ces activités portent sur des domaines qui vont des sciences naturelles aux sciences sociales et humaines et qui s'appuient sur une approche multidisciplinaire et multipartite. Deux directions générales, soit la DGPS et la DGSM, participent à ces travaux.

Photo: Affaires indiennes et du Nord Canada

Une étude réalisée auprès d'une population inuite de l'Extrême-Arctique canadien a révélé que la fréquence des variations dans le métabolisme que produisent certains médicaments chez les Inuits ressemblait parfois à celle observée chez les populations blanches. Dans d'autres situations, cette fréquence rappelait davantage celle constatée chez les populations asiatiques ou était un phénomène tout à fait unique.

Santé Canada offre notamment des services essentiels aux Premières nations et aux populations inuites.

Santé Canada joue un rôle prépondérant dans la gestion des risques pour la santé associés aux produits et aux maladies. Ces risques, qui proviennent de sources multiples, incluent la contamination des produits alimentaires et de l'eau, l'utilisation de médicaments, d'instruments médicaux ou de produits thérapeutiques dangereux, l'usage des produits chimiques industriels et destinés aux consommateurs, l'utilisation de produits antiparasitaires, les radiations et les risques environnementaux ainsi que les maladies existantes et les nouvelles maladies. En vertu des modifications récentes apportées à la réglementation de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, une évaluation environnementale des sites fédéraux contaminés doit être réalisée avant les travaux d'assainissement. Santé Canada participe à ces évaluations en fournissant une expertise concernant les risques possibles pour la santé.

Santé Canada appuie également un programme qui s'applique à l'ensemble du gouvernement fédéral et qui est défini dans le document *Rassembler nos forces : le plan d'action du Canada pour les questions autochtones*. Ce plan d'action préconise l'établissement de partenariats entre les peuples autochtones, les gouvernements et l'ensemble des Canadiens et des Canadiennes pour répondre aux besoins des peuples et des collectivités autochtones. Les sciences, et tout particulièrement la technologie, occupent une place importante dans la satisfaction de tels besoins.

Principales réalisations récentes en sciences et en technologie dans le Nord

On a réalisé des progrès en sciences et en technologie afin d'être en mesure de mieux déterminer la toxicité d'un certain nombre de pesticides, seuls ou combinés, qui préoccupent particulièrement les résidants du Nord y étant exposés par l'alimentation. Parmi les pesticides apparentés au chlordane, le trans-nonachlore et l'oxychlordane se sont révélés les plus toxiques. Les effets de ces produits sur les principaux organes cibles et les différences de toxicité susceptibles d'exister entre les sexes feront l'objet de futures études menées à plus long terme.

Les BPC ont eux aussi une importance particulière dans le Nord en raison de leur présence dans les espèces qui composent le régime alimentaire traditionnel des populations qui y habitent. Les BPC et les substances ressemblant aux BPC (comme les polychlorodibenzodioxines et les polychlorodibenzofurannes) entrainent un éventail d'effets toxiques. Des travaux sont en cours pour déterminer si la combinaison de ces substances chimiques donne lieu à un simple effet toxique additif ou s'il produit des interactions qui modifient (à la hausse ou à la baisse) la toxicité observée. Les résultats de cette étude pourraient modifier la manière d'élaborer les évaluations des risques à l'égard des mélanges de ces produits chimiques.

Une étude réalisée auprès d'une population inuite de l'Extrême-Arctique canadien a révélé que la fréquence des variations dans le métabolisme que produisent certains médicaments chez les Inuits ressemblait parfois à celle observée chez les populations blanches. Dans d'autres situations, cette fréquence rappelait davantage celle constatée chez les populations asiatiques ou était un phénomène tout à fait unique, comme c'est le cas de certains allèles de l'enzyme CYP2D6. Cette enzyme est un membre important de la superfamille d'enzymes des cytochromes P450, qui métabolisent les médicaments, et la variabilité génétique de cette activité enzymatique a été mise en cause dans certaines réactions indésirables aux médicaments.

En vertu du PLCN, Santé Canada surveille, dans le sang de la mère et du fœtus, la présence de substances toxiques issues des aliments. Le

Ministère a participé à l'élaboration et à l'évaluation de ce projet ainsi qu'à la communication des résultats aux résidants du Nord. Le *Rapport d'évaluation des contaminants dans l'Arctique canadien* présente les résultats des six premières années d'étude du PLCN. Le chapitre de ce rapport consacré à la santé humaine a été rédigé principalement par le personnel de Santé Canada.

Grâce à ses activités menées dans le cadre du PLCN, le Canada participe également au PSEA, programme mis en place par les pays circumpolaires. Le rapport *AMAP Assessment Report: Arctic Pollution Issues* présente les résultats de la première phase du PSEA et définit les préoccupations des huit pays circumpolaires à l'égard de certains POP et de certains métaux présents dans l'environnement arctique. Le personnel de Santé Canada a largement contribué à la préparation et à la rédaction du chapitre de ce rapport consacré à la santé humaine. Par ailleurs, l'information obtenue dans le cadre du PLCN et du PSEA, concernant la forte exposition des populations de l'Arctique à divers POP, a mené la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe à signer un traité limitant divers POP. Cette information est aussi utilisée par le PNUE de manière à faire avancer les négociations en vue de la signature d'un traité mondial sur la limitation des POP.

Orientations stratégiques des sciences et de la technologie dans le Nord

Santé Canada continuera de préconiser l'établissement de partenariats à l'intérieur et à l'extérieur du pays pour faire progresser les sciences et la technologie dans le Nord. Les études sur l'innocuité et la valeur nutritive des aliments traditionnels consommés dans le Nord se poursuivront. Le Laboratoire de lutte contre la maladie de Santé Canada, en collaboration avec l'Arctic Investigations Program mis sur pied par des Centers for Disease Control and Prevention des États-Unis, étendra les activités de surveillance menées dans le cadre du projet international de surveillance circumpolaire de manière à y inclure d'autres maladies bactériennes et virales et d'autres questions de santé publique qui revêtent une grande importance pour ces populations. Les travaux se poursuivront également dans le cadre du Système d'information sur la santé des Premières nations afin d'améliorer les programmes de gestion et de surveillance de la santé dans les collectivités des Premières nations et des Inuits par la mise en valeur du potentiel technique et par le perfectionnement des compétences. La DGPS, en collaboration avec les Premières nations et de nombreux partenaires gouvernementaux et non gouvernementaux, établira un plan de mise en œuvre pour le Système national de surveillance du diabète.

Parallèlement à ces travaux, Santé Canada est à revoir ses activités de recherche nordique dans le contexte des nouveaux Instituts canadiens de recherche en santé. Le Ministère examinera à cet égard les possibilités de partenariat afin de mieux s'acquitter de son mandat.

Personne-ressource :

Laure Benzing-Purdie, Ph. D.
Conseillère principale en politique
Bureau du sous-ministre adjoint
Direction générale de la protection de la santé
Santé Canada
Pré Tunney, Ottawa (Ontario) K1A 0K9
Tél. : (613) 957-6432
Téléc. : (613) 957-3954
Courriel : *Laure_Benzing-Purdie@hc-sc.gc.ca*

2.3.8 Les activités de Transports Canada

Mandat

La mission de Transports Canada consiste à mettre sur pied et à administrer des politiques, des règlements et des services qui assureront le meilleur réseau de transport qui sont pour le Canada et pour ses citoyens.

Son mandat inclut les volets suivants :

- élaborer des politiques et des lois sur le transport qui sont pertinentes et actuelles;
- maintenir un niveau maximal de sûreté et de sécurité;
- souscrire au principe du développement durable dans l'exécution de ses fonctions et dans la réglementation du secteur des transports.

Le mandat du Ministère s'applique autant dans le Nord qu'ailleurs au pays. L'accès à des moyens de transport efficaces et économiques est essentiel à tout développement économique dans le Nord. Par exemple, l'absence de route menant à un port pourrait empêcher la mise en valeur de dépôts minéraux du Nord situés loin des étendues d'eau salée.

Comment Transports Canada utilise-t-il les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord pour remplir son mandat?

Le secteur réglementé par Transports Canada se divise en trois sous-secteurs, soit ceux du transport aérien, du transport de surface et du transport maritime. Ces trois modes de transport sont présents dans le nord du Canada, certains davantage que d'autres.

Transport aérien – Ce mode de transport assure des services essentiels aux résidants et aux entreprises du Nord. Durant une grande partie de l'année, le transport aérien est, en effet, le seul moyen d'atteindre bon nombre des régions du nord du Canada. Transports Canada finance des travaux de recherche axés sur la sécurité des opérations aériennes. Ces travaux ne portent pas expressément sur les activités aériennes dans le Nord, ce qui serait largement inutile, et les résultats obtenus peuvent s'appliquer à toutes les régions du Canada où le transport aérien existe. À titre d'exemple, l'altitude de croisière pour la plupart des gros aéronefs et les conditions atmosphériques sont les mêmes que l'on survole Montréal ou Tuktoyaktuk. De même, les conditions des pistes d'atterrissage en hiver à Saskatoon sont similaires à celles observées à Rankin Inlet.

Transport de surface (transport ferroviaire et routier) – Le réseau ferroviaire dans le nord du Canada est peu exploité comparativement aux autres régions du pays. Le réseau routier est toutefois plus étendu. Comme pour les activités aériennes, les conditions routières en hiver dans certaines autres parties du Canada peuvent être assez similaires à celles du Nord, et les problèmes qu'éprouvent les exploitants d'entreprises de transport de surface dans le Nord sont davantage liés au type (ou au manque) d'infrastructures qu'au climat ou aux conditions nordiques.

Transport maritime – Il s'agit du mode de transport où la différence entre le Nord et le reste du pays est la plus grande. À l'heure actuelle, il ne se pratique aucune navigation maritime durant l'hiver dans le nord du Canada. De plus, les activités durant l'été et l'automne sont fortement tributaires de l'environnement nordique, en particulier de la présence de glace sur les routes maritimes et dans les ports. Les conditions environnementales extrêmes ajoutent aux contraintes pesant sur la structure des navires, leur système de propulsion et les systèmes auxiliaires.

Les connaissances sur la nature et sur les effets de la navigation dans l'Arctique se sont sensiblement accrues depuis que l'on a tenté pour la première fois en 1970 de réglementer l'industrie, après le premier passage

dans l'Arctique, en 1969, du pétrolier américain *Manhattan*. Les activités de prospection et de forage pétroliers qui ont été menées par la suite dans le delta du Mackenzie et dans la mer de Beaufort ont permis de recueillir des données servant à modifier et à moderniser les exigences canadiennes relatives aux navires de classe arctique (c'est-à-dire, les Normes équivalentes). Ainsi, les navires construits selon les nouvelles exigences seront plus légers, donc plus viables sur le plan économique, que leurs prédécesseurs construits selon les exigences du *Règlement sur la prévention de la pollution des eaux arctiques par les navires*, promulgué en 1972. Le programme de recherche océanographique dans l'Arctique de Transports Canada vise à produire des résultats similaires pour d'autres navires.

Le Ministère participe actuellement à une initiative de coopération internationale visant l'élaboration de lignes directrices pour la conception des navires qui sillonnent les régions polaires. Les résultats de la recherche canadienne influeront sur le résultat final de cette initiative. Quelques administrations maritimes étrangères, sociétés de classification et armateurs privés participent également à ce projet.

Principales réalisations récentes en sciences et en technologie dans le Nord

Le programme de recherche océanographique dans l'Arctique de Transports Canada est axé sur les préoccupations de ceux qui naviguent ou qui exploitent des navires dans l'Arctique. Ces personnes éprouvent souvent une fatigue extrême qui peut causer des situations dangereuses en raison des difficultés associées à la navigation dans les glaces. Diverses stratégies sont à l'étude en vue d'éviter de tels problèmes. On est ainsi à élaborer un programme d'enseignement menant à un certificat, à l'intention des officiers de navigation dans les glaces. Le Ministère est également à mettre au point un simulateur virtuel de navigation dans les glaces qui servira à la formation et qui permettra à un plus grand nombre de candidats de se familiariser avec la navigation dans les glaces et avec les problèmes que cela comporte. Ce programme améliorera à coup sûr la sécurité et le bilan environnemental des navires qui circulent dans les eaux englacées.

La survie dans les conditions polaires est un aspect souvent oublié de la recherche océanographique. Il n'existe à l'heure actuelle aucun règlement au Canada qui oblige les transporteurs maritimes à posséder à bord de l'équipement de survie spécialisé lors des expéditions dans le Nord. Transports Canada a effectué de la recherche sur la survie dans l'Arctique; les résultats ont été publiés dans plusieurs documents, notamment dans *Navigation dans les glaces en eaux canadiennes* et dans le *Guide de survie en mer par temps froids*. Les lignes directrices sur la navigation dans les eaux polaires précisent le matériel de survie et de sauvetage que doivent posséder les navires qui vont dans l'Arctique.

Le Ministère a récemment introduit un système innovateur basé sur le régime des glaces permettant de contrôler la navigation dans les eaux englacées. Ce système remplace en partie un système plus ancien qui repose sur les secteurs à fond fixe et selon lequel les dates d'entrée et de sortie étaient déterminées à partir des données historiques sur les glaces. Les travaux de recherche se poursuivent en vue d'établir un fondement plus scientifique pour mieux définir le régime des glaces. Les résultats pourraient réduire les risques associés à la navigation et faire accepter davantage la possibilité de prolonger la saison de navigation.

Orientations stratégiques des sciences et de la technologie dans le Nord

Bien que le programme de recherche océanographique de Transports Canada soit axé sur des objectifs précis que ne partagent pas les autres ministères, certains aspects des travaux de recherche peuvent néanmoins s'appliquer ailleurs. Ainsi, une grande partie des données brutes obtenues dans le cadre des activités de recherche et de développement menées par le Ministère offrent un grand potentiel pour d'autres organisations, tant publiques que privées, du Canada et de l'étranger. Les efforts se poursuivront afin d'assurer une large diffusion des résultats de recherche, d'attirer des partenaires et aussi de s'assurer l'appui du secteur réglementé par le Ministère.

Personne-ressource :

Peter Timonin, gestionnaire
Services de réglementation de l'Arctique
Région des Prairies et du Nord
Transports Canada
Région des Prairies et du Nord – Marine (AMNS-OTT)
14e étage, Place de Ville, Tour C
330, rue Sparks , Ottawa (Ontario) K1A 0N5
Tél. : (613) 991-6004
Téléc. : (613) 991-4818
Courriel : *timonip@tc.gc.ca*
Adresse Internet : *http://www.tc.gc.ca*

2.3.9 Les activités de la Commission canadienne des affaires polaires

Mandat

Le mandat de la Commission canadienne des affaires polaires est de promouvoir l'enrichissement et la diffusion des connaissances sur le Nord.

Comment la Commission utilise-t-elle les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord pour remplir son mandat?

En collaboration avec divers organismes, instituts et associations du Canada et d'ailleurs, la Commission appuie les sciences et la technologie dans le Nord par l'entremise des activités suivantes :

- parrainage de conférences, de colloques et de rencontres sur les sciences polaires;
- publication et diffusion d'études, de rapports et d'autres documents sur la recherche dans les régions polaires;
- collaboration avec des organismes canadiens et internationaux de recherche sur les affaires polaires;
- mise en place de sources d'information en direct sur les affaires polaires;
- suivi de l'état des connaissances sur les affaires polaires et production de rapports sur ce sujet;
- promotion d'une politique efficace sur les sciences et la technologie polaires au Canada.

Sur le plan international, la Commission représente le Canada au sein du CISA et du SCAR. Elle parle de ces tribunes au nom du Canada et s'assure que les scientifiques canadiens participent à la recherche circumpolaire.

De concert avec les chercheurs canadiens spécialisés dans les questions nordiques, la Commission a dressé la liste des besoins en matière de données et d'information et a encouragé la conception et la mise au point de mécanismes appropriés de stockage et de diffusion des données et de l'information. À l'échelle internationale, la Commission promeut une saine gestion des données, établit des normes et des protocoles pour les métadonnées polaires et s'efforce de relier les chercheurs canadiens aux bases de données mondiales. Ces bases de données sont conçues à partir d'études internationales sur

des phénomènes comme le changement climatique planétaire, l'amincissement de la couche d'ozone et la pollution transfrontalière.

Principales réalisations récentes en sciences et en technologie dans le Nord

Dans le cadre de sa Carte routière stratégique 1999-2002, la Commission a entrepris plusieurs projets principaux visant à favoriser les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord.

Système canadien d'information sur les régions polaires – Ce système a été mis en place pour répondre aux besoins suivants :

- fournir des produits d'information de base sur la recherche polaire au Canada;
- donner accès à l'information et aux données que possèdent des organismes publics et privés de partout au Canada;
- établir des liens avec des sources internationales de données et d'information;
- créer des mécanismes et des technologies appropriés et fiables pour la gestion des données et des renseignements relatifs aux affaires polaires au Canada;
- mettre en place une infrastructure de télécommunications en accord avec les objectifs du Canada en matière de sciences et de technologie polaires.

À court terme, ce projet a pour buts d'évaluer les données et les renseignements qui existent actuellement au Canada pour en déterminer la qualité, la propriété et l'accessibilité; de définir les lacunes en matière d'information et d'évaluer les besoins des collectivités et du public; d'évaluer les différents besoins et de concevoir des fonctions de recherche intégrée; de planifier les diverses composantes en vue d'une mise en œuvre en direct; de préparer des outils d'information de base.

À plus long terme, le projet vise à établir des partenariats stratégiques, à trouver du financement supplémentaire destiné à répondre aux besoins en matière d'information scientifique sur le Nord et sur les régions polaires et à établir des liens sur le plan international afin que les sources canadiennes de méta-données soient accessibles dans les répertoires mondiaux.

Échange d'information entre les divers spécialistes des connaissances sur le Nord – Ce projet vise à mettre en place, dans le cadre du Système canadien d'information sur les régions polaires, une tribune en direct destinée aux spécialistes des connaissances sur le Nord et sur les régions polaires. Cette tribune se veut un complément au serveur de liste NORTHSCI, qui a été mis en place par l'Association universitaire canadienne d'études nordiques. Elle sera reliée au site Web du Northern Science and Technology Framework et à celui de la Commission. Cette tribune interactive présentera des discussions thématiques sur les principales questions qui concernent la conduite de travaux de recherche dans le Nord et viendra appuyer les activités de surveillance et de production de rapports de la Commission.

Promotion d'une politique nationale sur la science polaire – Ce volet vise à favoriser une meilleure compréhension des questions touchant aux régions polaires, à assurer une présence nationale et internationale efficace dans les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie polaires et à permettre à la Commission de jouer un rôle consultatif dans l'élaboration d'une politique sur la science polaire. La Commission continuera de promouvoir l'idée d'une politique nationale visant à consolider les connaissances et la recherche sur les affaires polaires, en consultation avec les résidants du Nord et les organismes gouvernementaux. À cette fin, elle cherchera également à établir des réseaux, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du gouvernement fédéral.

Visibilité accrue dans l'ensemble du Canada – Ce projet a pour but d'informer les Canadiens et les Canadiennes des activités menées par la Commission et par d'autres intervenants clés dans le domaine des études nordiques. Il assurera une forte présence de la Commission dans le nord du Canada, en plus de promouvoir l'adoption d'une politique visant à régir la recherche sur les régions polaires et de mettre l'accent sur la sensibilisation du public et les relations avec les médias. Dans le cadre de cette initiative et d'autres initiatives connexes, la Commission travaillera en étroite collaboration avec ses partenaires et les organismes concernés, tant sur la scène nationale qu'internationale. La stratégie d'information et de communication sur les sciences et la technologie dans le Nord prévoit, entre autres objectifs, la promotion du rôle de la Commission canadienne des affaires polaires dans l'enrichissement et la diffusion des connaissances sur le Nord.

Production de rapports sur l'état des connaissances canadiennes au sujet des affaires polaires – Ces rapports produits régulièrement portent sur des questions touchant aux régions polaires et à l'état des connaissances sur les régions polaires dans le cadre des projets suivants :

Indicateurs de connaissances sur les affaires polaires : En juin 1999, la Commission a tenu un atelier sur l'établissement d'indicateurs de connaissances relatives aux affaires polaires. Cette rencontre et les autres qui suivront ont pour buts d'identifier les données statistiques et toute autre information qui décrivent divers aspects de la recherche dans les régions polaires et de choisir, parmi ces données, une série d'indicateurs clés qui permettront de mesurer l'état des connaissances sur les régions polaires au Canada. On prévoit que le premier rapport sur les indicateurs soit publié au printemps 2000.

Produits d'information : La Commission rend compte des travaux de recherche menés par le Canada dans les régions polaires grâce à diverses publications et divers outils d'information en direct (par exemple, le bulletin MÉRIDIEN, le *Bulletin pour le Réseau canadien de recherches antarctiques*, la série de rapports Polaris, le site de Science et technologie du Nord, le réseau Intranet du Northern Science and Technology Framework, le site de Polar Science).

Recherche sur l'Arctique et l'Antarctique : La Commission produira régulièrement des bilans sur l'état de la recherche polaire au Canada, à partir des commentaires recueillis lors de conférences, d'ateliers, de rencontres et de travaux de recherche menés par le personnel. On effectuera une synthèse de l'information compilée, et les principales questions communes seront traitées dans des publications hors-série. On préparera un rapport annuel sur l'état des connaissances polaires au Canada à l'intention du Parlement.

Représentation accrue du Canada au sein des organismes internationaux des affaires polaires – Dans l'intérêt des chercheurs canadiens spécialistes des régions polaires, ce projet vise à accroître la présence du Canada sur la scène internationale en l'amenant à jouer un rôle plus actif au sein d'organisations internationales (par exemple, le CISA, le SCAR, le PNUE, la UNESCO).

Orientations stratégiques des sciences et de la technologie dans le Nord

L'objectif de la Commission est de jouer un rôle déterminant dans l'enrichissement et la diffusion des connaissances sur le Nord par la consultation, la communication et le partenariat, et ce, dans l'intérêt de tous les Canadiens et Canadiennes afin qu'ils puissent assumer leurs responsabilités à l'égard du monde circumpolaire.

Personne-ressource :

Steven Bigras, directeur exécutif
Commission canadienne des affaires polaires
Constitution Square, bureau 1710
360, rue Albert, Ottawa (Ontario) K1R 7X7
Tél. : (613) 943-8605
Téléc. : (613) 943-8607
Courriel : *mail@polarcom.gc.ca*
Adresse Internet : *http://www.polarcom.gc.ca*

2.3.10 Les activités du Musée canadien des civilisations

Mandat

Le Musée canadien des civilisations (MCC) a été constitué en société en vertu de la *Loi sur les musées* de 1990. Sa principale mission consiste à accroître l'intérêt, la connaissance, la compréhension et le degré d'appréciation à l'égard du patrimoine et des réalisations culturels du Canada.

Comment le MCC utilise-t-il les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord pour remplir son mandat?

Le MCC mène des travaux de recherche, collectionne et préserve des objets et des renseignements qui présentent un intérêt historique et culturel et élabore des programmes d'exposition, d'éducation et d'information pour les Canadiens et les Canadiennes.

Principales réalisations récentes en sciences et en technologie dans le Nord

Durant la majeure partie du siècle, le Musée (et les organismes qui l'ont précédé) a été le principal organisme menant des activités archéologiques et historiques dans le nord du Canada. Encore aujourd'hui, il continue à effectuer des projets de recherche archéologique, historique et ethnographique dans le nord du Canada, en collaboration avec les collectivités locales ou d'autres organismes du Nord.

Le MCC possède également les plus vastes collections d'objets archéologiques et historiques relatifs au Nord canadien, qui sont mises à la disposition des chercheurs ou qui sont présentées dans le cadre d'expositions. Il organise aussi des expositions itinérantes pour les collectivités du Nord.

Par l'entremise du Programme de formation des Autochtones, le MCC propose à des candidats du Nord canadien et d'autres régions des enseignements dans des domaines muséologiques. Il représente également le gouvernement fédéral dans les négociations sur les revendications territoriales dans le Nord, lorsqu'il est question d'histoire et de culture.

Orientations stratégiques des sciences et de la technologie dans le Nord

Aucune modification n'est prévue pour 2000-2002 sur le plan des orientations stratégiques.

Personne-ressource :

Stephen Inglis, directeur général
Recherche et Collections
Musée canadien des civilisations
100, rue Laurier, Hull (Québec) J8X 4H2
Tél. : (819) 776-8239
Téléc. : (819) 776-8300
Courriel : *stephen.inglis@civilization.ca*
Adresse Internet : *http://www.civilization.ca*

2.3.11 Les activités du MCN

Mandat

Le MCN est l'institution nationale de première importance de l'histoire naturelle au Canada qui offre, depuis plus de 100 ans, un programme efficace d'études scientifiques et de sensibilisation du public. Son mandat est « de constituer et d'entretenir, aux fins de la recherche et pour la postérité, une collection d'objets d'histoire naturelle principalement axée sur le Canada, et d'exploiter la collection, ainsi que les enseignements et la compréhension qu'elle génère, pour accroître, dans l'ensemble du Canada et à l'étranger, l'intérêt et le respect à l'égard de la nature, de même que sa connaissance et son degré d'appréciation par tous ».

Comment le MCN utilise-t-il les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord pour remplir son mandat?

Les activités du Musée sont axées sur les collections d'objets d'histoire naturelle, la recherche taxonomique basée sur les collections et l'éducation. Le Nord et l'Arctique occupent une part importante du territoire canadien, et ces régions ont toujours été intégrées dans les programmes du MCN.

Collections d'objets d'histoire naturelle

Les spécimens de la collection nationale présentée à l'Édifice du patrimoine naturel à Aylmer, au Québec, forment une vaste collection de minéraux, de fossiles, de végétaux et d'animaux. On y trouve notamment des fossiles de mammouth laineux du Yukon, des fossiles de requin des T.N.-O. et des vestiges de castor provenant d'anciens milieux du nord de l'île d'Ellesmere. Ces collections et les milliers de spécimens minéraux forment une partie intégrante de l'histoire de la terre dans le Nord canadien.

Le MCN possède également d'importants spécimens zoologiques et végétaux provenant de l'Arctique canadien. Il possède, entre autres, la plus vaste collection de poissons de l'Arctique en Amérique du Nord. De plus, un grand nombre des spécimens de l'herbier (qui compte plus d'un million d'espèces) proviennent de l'Arctique. Un des principaux mandats du MCN est de préserver ces spécimens scientifiques et de les rendre accessibles pour la recherche aussi longtemps que possible.

Recherche taxonomique basée sur les collections

La recherche dans ce domaine a trait aux quatre projets suivants :

Éléments rares – Projet en minéralogie axé sur le bore, le tantale, le niobium et les éléments des terres rares. Ce projet examine les préoccupations sociales quant à l'usage judicieux des ressources non renouvelables et à la mise au point de nouvelles méthodes pour la localisation des ressources non découvertes. L'examen de ces questions, dans une perspective scientifique, requiert l'élaboration et la mise à l'essai de modèles qui permettent de déterminer les rôles des éléments rares dans les minéraux, de prévoir les nouvelles structures

cristallines et les applications technologiques des matériaux contenant des éléments rares, de déduire l'origine des dépôts d'éléments rares et de déterminer l'emplacement des nouveaux dépôts. Des études se poursuivent au Yukon et dans les T.N.-O.

Études paléobiologiques – Étude des conditions entourant bon nombre des phénomènes d'extinction de grande envergure, récents et anciens, afin de comprendre les effets des conditions environnementales sur les spécimens recueillis à l'occasion d'un relevé faunique. L'étude de la diversité biologique antérieure est cruciale à la compréhension de l'origine et de l'évolution des animaux et des végétaux vivants. Les activités menées dans le cadre de ce projet sont très variées et incluent, entre autres, la découverte et l'analyse de fossiles de mammifères, d'oiseaux et de poissons et d'autres indicateurs paléoenvironnementaux provenant d'un étang de castors vieux de 3,5 millions d'années situé dans les T.N.-O. Parmi les sites de cet âge, c'est sans doute celui qui est situé le plus au nord dans le monde.

Biodiversité – Études botaniques et zoologiques couvrant de nombreux aspects de la recherche taxonomique en s'intéressant principalement aux applications à des fins de conservation. Ce projet prévoit la conduite de travaux de recherche visant à comprendre et à gérer la biodiversité en associant des études systématiques et écologiques fondamentales à des études régionales, à des activités de gestion ciblées et à des activités de conservation menant, dans la mesure du possible, à la formulation de recommandations précises. Les conclusions seront interprétées et diffusées auprès d'auditoires spécialisés et du grand public. Parmi les nombreuses activités nordiques liées à la biodiversité, mentionnons les travaux pluriannuels sur la flore de l'archipel arctique et ceux sur les poissons marins de l'Arctique canadien.

Gestion et conservation des collections – Études visant à déterminer les meilleures méthodes pour préserver les spécimens scientifiques et les rendre accessibles. Le but de ce projet est d'acquérir, par la recherche, les connaissances nécessaires pour optimiser la gestion et la préservation des collections d'objets d'histoire naturelle et de diffuser ces connaissances par l'entremise de publications ainsi que de services de formation et de consultation. Ce genre d'information est essentiel au MCN, qui compte un grand nombre de spécimens types de l'Arctique (végétaux et animaux, sous forme fossile et actuelle). De tels renseignements revêtent également de l'importance pour les collectivités qui exploitent des mines de métaux, lesquelles seront tenues de fournir des spécimens témoins de l'histoire naturelle comme données en vertu des Exigences en matière de suivi des effets sur l'environnement aquatique.

Des activités multidisciplinaires sur les spécimens du Nord et sur les milieux qui les abritent ou qui les ont abrités sont menées dans le cadre de chacun de ces projets, à la fois sur le terrain (milieux terrestre et aquatique) et en laboratoire.

Éducation

Les sciences naturelles sont depuis longtemps l'un des thèmes les plus exploités dans les présentations didactiques et les programmes présentés par le MCN. Avec une aire d'exposition de près de 800 mètres carrés, l'Odyssée arctique, qui est présentée à l'Édifice commémoratif Victoria, à Ottawa, propose différents moyens de connaître le Nord par des éléments scientifiques et traditionnels, marins et terrestres. Le Musée offre des programmes interactifs liés au thème de cette exposition, une exposition itinérante sur les ours blancs et divers autres événements interactifs mettant en scène les résidants du Nord.

Un grand nombre d'autres expositions présentées par le MCN portent sur la flore, la faune et les éléments de la terre du Canada et dépendent elles aussi du matériel recueilli dans le Nord. Depuis cinq ans, l'Édifice commémoratif Victoria est le siège du Centre de connaissances traditionnelles.

Le MCN participe aussi à la publication de matériel technique et de vulgarisation scientifique ainsi que d'articles dans des revues scientifiques de prestige. Il publie également des documents dans le cadre d'accords de co-édition (par exemple, *Lichens of North America*, publié conjointement avec la Yale University, *Canadian Arctic Marine Fishes*, produit avec la collaboration de P&O). Bon nombre de ces publications sont disponibles sur le site Web du Musée.

Photo : Musée canadien de la nature

Le Musée canadien de la nature est l'institution nationale de première importance de l'histoire naturelle au Canada qui offre, depuis plus de 100 ans, un programme efficace d'études scientifiques et de sensibilisation du public.

Principales réalisations récentes en sciences et en technologie dans le Nord

Parmi les principales réalisations récentes en sciences et en technologie dans le Nord, on trouve :

- la publication du document *Les insectes du Yukon*;
- la conduite de travaux multidisciplinaires sur le terrain au Yukon, dans les T.N.-O. et au Nunavut ainsi que d'autres travaux sur la zoologie et l'écologie marines, la paléontologie et la botanique;
- le parachèvement d'un contrat avec AINC prévoyant des études minéralogiques dans les T.N.-O et incluant la production d'un rapport exhaustif;
- le début d'un projet de publication avec P&O en vue de concevoir un guide de poche sur les poissons marins de l'Arctique canadien;
- la représentation du Canada au sein du comité de biologie du SCAR (et, par ricochet, la collaboration à l'EPCP et à d'autres activités qui se rapportent à l'Arctique);
- la représentation du Canada à titre de partenaire à un projet sur la flore pan-arctique;
- la présentation, pour une deuxième année, d'une exposition fort appréciée (l'Odyssée arctique) à l'Édifice commémoratif Victoria;
- le parachèvement de la deuxième année d'un projet d'une durée de sept ans visant à compiler et à publier des données exhaustives sur la flore de l'archipel arctique.

Orientations stratégiques des sciences et de la technologie dans le Nord

- **Continuer de promouvoir la recherche scientifique fondamentale à long terme dans le Nord.**
- **Continuer de maintenir un équilibre entre l'établissement de collections de qualité, la recherche scientifique et la production de matériel didactique, et ce, en dépit de ressources limitées.**
- **Collaborer à des équipes multidisciplinaires.**

Personne-ressource :

Mark Graham, directeur
Service de recherche
Musée canadien de la nature
B.P. 3443, station D, Ottawa (Ontario) K1P 6P4
Tél. : (613) 566-4743
Téléc. : (613) 364-4021
Courriel : *mgraham@mus-nature.ca*
Adresse Internet : *http://www.nature.ca*

Photo : Pêches et Océans Canada

Parcs Canada gère neuf parcs nationaux, une réserve de parc national, un site canadien et plusieurs lieux historiques nationaux au nord du 60e parallèle.

2.3.12 Les activités de l'Agence Parcs Canada

Mandat

L'Agence Parcs Canada (Parcs Canada) est un organisme fédéral voué à la préservation de lieux particuliers qui évoquent le Canada. Parcs Canada rend compte au Parlement par l'entremise du ministre du Patrimoine canadien. Il administre un réseau d'aires et de programmes du patrimoine qui incluent les lieux historiques nationaux, les parcs nationaux, les rivières du patrimoine, les gares ferroviaires patrimoniales, les édifices du patrimoine, les canaux historiques et les aires marines nationales de conservation.

Parcs Canada dans le Nord

Parcs Canada gère neuf parcs nationaux, une réserve de parc national, un site canadien et plusieurs lieux historiques nationaux au nord du 60e parallèle. Le nord territorial est divisé en quatre unités de gestion de Parcs Canada, soit le Nunavut, le Grand-Nord (région désignée des Inuvialuits et région désignée des Gwich'ins), le sud-ouest des T.N.-O. et le Yukon.

Les parcs nationaux Auyuittuq, Sirmilik et Quttinirpaaq sont situés au Nunavut. Ces régions sont devenues des parcs nationaux aux termes d'une Entente sur les répercussions et les retombées pour les Inuits, conclue avec les Inuits au Nunavut.

Les T.N.-O. comptent trois parcs nationaux, une réserve de parc national et un site canadien. Les parcs nationaux Aulavik et Tuktut Nogait de même que le site canadien des pingos sont situés dans la région désignée des Inuvialuits. Le parc national Nahanni se trouve dans la région du fleuve Mackenzie, alors que le parc national Wood Buffalo chevauche la frontière entre les T.N.-O. et l'Alberta.

Au Yukon, Parcs Canada gère trois parcs nationaux et plusieurs lieux historiques nationaux. Deux parcs nationaux contigus, soit ceux de Ivvavik et de Vuntut, occupent la partie septentrionale du territoire, alors que le parc national de Kluane se trouve dans le sud. Les lieux historiques nationaux sont situés à Dawson (lieu historique national de Klondike) et à Whitehorse (lieu historique S.S. *Klondike*).

Il existe également des parcs nationaux et des lieux historiques dans le nord de certaines provinces, notamment le lieu historique national de la Piste-Chilkoot, en Colombie-Britannique, ainsi que le parc national Wapusk et le lieu historique national du Fort-Prince-de-Galles, au Manitoba.

Comment Parcs Canada utilise-t-il les activités liées aux domaines des sciences et de la technologie dans le Nord pour remplir son mandat?

Parcs Canada utilise diverses technologies des domaines du transport, de la communication et de l'observation environnementale ainsi que des technologies énergétiques à petite échelle pour la gestion des parcs éloignés. Ainsi, Parcs Canada a été parmi les premiers à utiliser le téléphone Iridium, le système de positionnement global, les systèmes d'information géographique et l'imagerie satellitaire.

Parcs Canada mène des programmes de recherche et de surveillance liés aux ressources naturelles et culturelles présentes dans les parcs et dans les lieux historiques. Ces programmes incluent, entre autres, les volets suivants :

- les études biologiques originales sur la végétation, la faune et les écosystèmes;
- l'inventaire des ressources naturelles et culturelles;
- la surveillance du climat, du pergélisol, des indicateurs du climat, de la qualité et du débit de l'eau, de la végétation, de la faune, de l'incidence des visiteurs, des ressources culturelles et d'autres aspects;
- l'évaluation préalable du potentiel minier et énergétique des territoires où l'on envisage l'aménagement d'un parc.

Parcs Canada a aussi installé des infrastructures techniques dans certains parcs, notamment :

- des pistes d'atterrissage avec caches à carburant;
- des systèmes radio avec tours de relais;
- des stations météorologiques CR10;
- des téléphones Iridium;
- des systèmes photovoltaïques et éoliens pour l'alimentation des installations dans les parcs.

Les besoins en matière de recherche et de technologie diffèrent d'une unité de gestion à une autre, et il en va de même des budgets alloués à chacune. La création d'un parc requiert, au préalable, la conduite d'un éventail de travaux de recherche fondamentaux ayant pour but de connaître le parc, ses écosystèmes et les questions liées à son exploitation. On procède ensuite à la mise en place des infrastructures. Il existe également des programmes permanents pour les parcs déjà établis, qui visent à recueillir de nouvelles données ou à améliorer les infrastructures, au besoin. En règle générale, le niveau de dépenses alloué à la recherche fondamentale diminue après cinq à dix années d'existence du parc.

2.4 Appui à l'éducation et à la formation aux chapitres des sciences et de la technologie dans le Nord

2.4.1 Le Programme de formation scientifique dans le Nord

Le Programme de formation scientifique dans le Nord est administré par AINC, dans le cadre de son mandat visant à encourager les sciences et la technologie dans le Nord canadien. Le Programme appuie la formation scientifique et, à ce titre, il offre à des étudiants diplômés (ou à des finissants) des universités canadiennes la possibilité de mener des études sur le terrain. Il contribue par le fait même à former de nouveaux scientifiques qualifiés dans les domaines des sciences et de la technologie dans le Nord. Ce programme est essentiel pour assurer la relève et la formation des futures générations de spécialistes des questions nordiques au Canada.

Chaque année, quelque 300 étudiants inscrits dans environ 30 universités reçoivent des fonds du Programme de formation scientifique dans le Nord. Ce programme favorise également la mise en place d'instituts et de comités des études nordiques dans bon nombre d'universités canadiennes. Ainsi, c'est grâce à ce programme qu'ont notamment été créés l'Institut des études nordiques de la University of Saskatchewan et le Boreal Institute for Northern Studies de la University of Alberta.

En 1999-2000, on a alloué à ce programme un budget de 636 000 $, alors qu'on avait versé la somme de 825 000 $ durant l'année financière 1984-1985. Pour l'année de recherche 1999-2000, 33 universités ont présenté des demandes, ce qui totalise 1 197 400 $ en fonds supplémentaires. Comme on peut le constater, la demande est actuellement supérieure à l'offre.

Pour obtenir plus de renseignements, veuillez faire parvenir un message électronique à l'adresse *MurphyS@inac.gc.ca.*

2.4.2 Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie et le Conseil de recherches en sciences humaines

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie

Le mandat du CRSNG est notamment de promouvoir l'excellence dans la création et dans l'utilisation productive des nouvelles connaissances et de trouver des moyens de renforcer la capacité du Canada à cet égard, tant par le perfectionnement des compétences et l'enrichissement des connaissances que par l'accroissement du nombre de Canadiens et de Canadiennes possédant les compétences requises. Le CRSNG s'intéresse à la formation des jeunes chercheurs tout en s'efforçant de maintenir et d'améliorer la capacité d'offrir cette formation et de mener d'excellents travaux de recherche.

La presque totalité des programmes du CRSNG offrent un soutien à la formation. Les jeunes chercheurs reçoivent des allocations sous forme de subventions et de bourses d'études. Le CRSNG joue un rôle déterminant dans la formation de la prochaine génération de chercheurs spécialistes du Nord canadien, même s'il n'existe actuellement aucune bourse ou aucun programme axé expressément sur la recherche nordique.

En ce qui a trait au perfectionnement des capacités de recherche, le CRSNG offre deux programmes qui appuient la création de nouveaux postes de professeurs dans les universités. Il s'agit du Programme d'appui aux professeurs universitaires et du Programme professeurs-chercheurs industriels. Le premier programme vise à réduire la sous-représentation des femmes dans les postes de professeurs universitaires en sciences naturelles et en génie. Le deuxième a pour but de consolider les compétences dans un domaine particulier de recherche, en partenariat avec l'industrie. Aucun de ces programmes n'est axé spécifiquement sur la recherche nordique, mais quelques chercheurs spécialistes du Nord ont droit à des subventions.

Conseil de recherches en sciences humaines

Le CRSH appuie des programmes de recherche et de formation dans le Nord dans toutes les disciplines des sciences sociales et humaines par l'entremise de ses programmes réguliers de subventions et de bourses de recherche, à savoir le Programme des subventions ordinaires de recherche, le Programme des grands travaux de recherche concertée, les Alliances de recherche universités-communautés et le Programme des bourses de doctorat et de bourses postdoctorales. Tous ces programmes encouragent la collaboration entre les chercheurs et les diverses disciplines. Les programmes stratégiques du CRSH font spécifiquement la promotion des partenariats entre les chercheurs et différents intervenants des secteurs public et privé, des collectivités et des organismes.

Groupe de travail sur la recherche nordique

En réponse aux préoccupations soulevées par le milieu de la recherche, qui se dit inquiet du déclin des activités de recherche dans le Nord canadien, le CRSNG et le CRSH ont formé un groupe de travail mixte sur la recherche nordique pour examiner les problèmes qu'éprouve le milieu de la recherche dans le Nord et pour formuler des recommandations visant à surmonter ces problèmes. La dernière série de recommandations portera vraisemblablement sur les questions liées à la formation et au renforcement des capacités de recherche ainsi que sur les coûts élevés des travaux de recherche réalisés dans le Nord.

Durant la première phase de ses travaux, le groupe de travail a constaté que le secteur de la recherche dans le Nord canadien est effectivement en crise. Ainsi, le Canada ne sera pas en mesure de respecter ses obligations internationales en matière de sciences et de recherche ni de contribuer à l'étude de questions d'importance planétaire. Il ne sera pas non plus à même de respecter ses engagements nationaux de base quant à la surveillance, la gestion et la protection de l'environnement nordique ni de résoudre les nouveaux problèmes sociaux dans le Nord.

Parmi les problèmes mis en évidence par le groupe de travail, mentionnons la diminution de la recherche nordique dans les universités, la hausse des coûts liés à la réalisation de travaux de recherche dans le Nord, le manque de fonds et de soutien logistique et l'absence de renouvellement au sein des groupes de chercheurs. Le groupe de travail a par ailleurs souligné l'urgent besoin de chercheurs spécialisés dans les questions nordiques en soulevant la possibilité de créer des partenariats et des alliances avec les ministères fédéraux et les collectivités nordiques.

Le groupe de travail en est arrivé à la conclusion que le manque de renouvellement au sein des groupes de chercheurs universitaires constitue le facteur qui, à lui seul, nuit le plus à la recherche dans le Nord. En l'absence d'un tel renouvellement nécessaire au maintien d'un milieu de recherche dynamique, on assistera à un déclin de la recherche nordique, et la formation de la future génération de chercheurs dans le Nord sera compromise.

Les principales recommandations du groupe de travail en matière de financement mettent l'accent sur une série d'initiatives conjointes du CRSNG et du CRSH visant à revitaliser la recherche nordique et à créer de 10 à 12 nouvelles chaires de recherche axées expressément sur la recherche nordique. Ces chaires de recherche contribueront à générer une masse critique d'activités de recherche dans plusieurs universités. Le groupe de travail a également recommandé d'accroître les fonds alloués

aux étudiants de deuxième et de troisième cycle et aux titulaires de bourses postdoctorales qui mènent des travaux de recherche dans le Nord afin d'assurer la relève.

D'autres recommandations visent à assurer une orientation et une formation adéquates pour les nouveaux chercheurs qui amorcent des programmes dans le Nord ainsi qu'à mettre en place un programme de subventions de recherche conjoint auquel devraient participer les collectivités et les organismes du Nord ou des organismes fédéraux, provinciaux et territoriaux. L'adoption de toutes ces recommandations par le CRSNG et le CRSH et l'affectation des fonds nécessaires donneraient un véritable élan aux activités de recherche et de formation relatives au Nord canadien.

Pour obtenir plus de renseignements, veuillez communiquer avec :

Elizabeth Boston, directrice
Sciences de la vie et de la terre, Subventions de recherche
Centre de recherches en sciences naturelles et en génie
350, rue Albert, Ottawa (Ontario) K1A 1H5
Tél. : (613) 995-5695
Téléc. : (613) 992-5337
Courriel : *elizabeth.boston@nserc.ca*
Adresse Internet : *http://www.nserc.ca*

France Landriault, directrice
Division des politiques, de la planification
et de la collaboration internationale
Centre de recherches en sciences humaines
350, rue Albert, Ottawa (Ontario) K1P 6G4
Tél. : (613) 992-5125
Téléc. : (613) 992-2803
Courriel : *france.landriault@sshrc.ca*
Adresse Internet : *http://www sshrc.ca*

2.4.3 L'Étude du plateau continental polaire

L'EPCP, qui était au départ un projet scientifique fédéral, est devenue un réseau de soutien logistique permettant de coordonner les besoins sur le terrain d'un grand nombre d'utilisateurs, y compris les chercheurs des universités canadiennes.

À ses débuts, l'EPCP ne disposait d'aucuns fonds spécifiques pour la recherche universitaire. Le soutien qui lui était accordé, notamment pour financer la formation des étudiants, n'était basé que sur des critères informels. Afin de répondre à l'accroissement de la demande gouvernementale et universitaire durant les années 70 et 80, les responsables de l'EPCP ont demandé, et obtenu, des fonds supplémentaires. Ces fonds ont permis d'élargir les services de soutien et d'accroître, en partie, le financement des programmes de recherche universitaire sur l'Arctique.

Durant les années 90, un million de dollars ont été affectés en moyenne chaque année au financement de la recherche universitaire dans le cadre de l'EPCP, et ce, malgré une réduction du budget global accordé à ce programme. Jusqu'à maintenant, au cours de cette décennie, neuf millions de dollars ont été alloués au soutien logistique de 492 groupes universitaires de recherche canadiens de partout au pays.

Les demandes d'aide à la recherche universitaire sont évaluées chaque année par un comité d'examen scientifique par les pairs. Ce comité est formé de chercheurs universitaires qui possèdent une expérience pratique de l'Arctique et de membres issus des principales disciplines scientifiques financées par l'EPCP. Les demandes sont évaluées selon trois critères principaux : l'inclusion et la formation d'étudiants, l'intégrité du programme de recherche proposé et le bilan de publications des principaux auteurs du projet dans le domaine visé par la demande de financement.

En général, plus de 85 % des demandes de financement présentées par des universitaires dans le cadre de l'EPCP sont acceptées chaque année. Les universités canadiennes ayant réduit leur participation à la recherche dans le Nord, l'EPCP a permis de répondre à la majeure partie des demandes provenant des universités canadiennes. Cependant, si la demande augmente, il faudra également accroître les fonds prévus pour l'EPCP, si l'on veut que celle-ci continue de financer presque entièrement la recherche, sans occasionner de frais pour les groupes de chercheurs universitaires.

Pour obtenir plus de renseignements, veuillez faire parvenir un message électronique à l'adresse *bhrycyk@nrcan.gc.ca.*

2.4.4 Le Programme d'échange en matière de sciences et de technologie

Le Programme d'échange en matière de sciences et de technologie mis sur pied par le Secteur des sciences de la terre de RNCan offre la possibilité d'échanger des compétences, de créer des partenariats et de partager les coûts dans l'exécution de projets mutuellement bénéfiques. Ainsi, dans le cadre d'une entente de partenariat de recherche conclue entre le Secteur des sciences de la terre et le CRSNG, les études sur l'Arctique figurent parmi les priorités de recherche dans le domaine des sciences de la terre. Ce programme de cinq ans prévoit l'investissement de 1,5 million de dollars par année dans des partenariats de recherche réunissant le secteur public, le milieu universitaire et l'industrie. Il comporte également un volet relatif à la formation qui vient s'ajouter au Programme de perfectionnement professionnel du Secteur des sciences de la terre, programme visant à favoriser les échanges de compétences, la création d'alliances et le renforcement des capacités dans le domaine des sciences de la terre au Canada.

Pour obtenir plus de renseignements, veuillez faire parvenir un message électronique à l'adresse *brankin@nrcan.gc.ca.*

2.4.5 Pêches et Océans Canada

P&O offre des programmes d'aide et de formation à des étudiants (notamment à ceux poursuivant des études supérieures ou postdoctorales), à des chercheurs invités provenant d'autres pays (par exemple, du Japon, des États-Unis, d'Allemagne, de Norvège) et à divers organismes. Cette aide est essentielle pour former des éducateurs potentiels dans le Nord et dans le reste du Canada, de manière à ce qu'ils possèdent les compétences et les connaissances nécessaires pour enseigner les sciences nordiques à la future génération de Canadiens et de Canadiennes. P&O et d'autres ministères fédéraux offrent aux futurs enseignants un excellent milieu de formation et l'occasion d'acquérir une véritable expérience sur le terrain. Il offre également quelques programmes dans le cadre desquels des élèves des collèges du Nord participent à des voyages d'études sous la direction du personnel de P&O.

2.5 Soutien logistique

2.5.1 L'Étude du plateau continental polaire

But

Sous la direction de RNCan, l'EPCP coordonne le soutien logistique et apporte une aide connexe à l'approfondissement des connaissances scientifiques sur la région de l'Arctique; cette étude contribue également

à l'exercice de la souveraineté du Canada dans cette région et dans les eaux qui y sont adjacentes.

Contexte

L'EPCP assure la gestion d'une infrastructure coordonnée et rentable en matière de transport, de communications et de soutien logistique, procurant du même coup à ses utilisateurs une sécurité physique et une productivité scientifique maximales. Ce réseau logistique repose sur deux composantes clés, soit la base de Resolute Bay, dans l'est de l'Arctique, et celle de Tuktoyaktuk, dans l'ouest.

L'EPCP comporte différents volets, dont le stockage, l'entretien, la réparation et le prêt d'équipement spécialisé pour des équipes de scientifiques. Ce programme offre également un système de communications radio pour surveiller les installations aériennes exploitées à contrat et pour répondre aux besoins des scientifiques en mission dans des régions éloignées. Des ententes contractuelles sont conclues avec des transporteurs aériens privés au nom des clients de l'EPCP, et ce programme coordonne l'usage des appareils entre un certain nombre de groupes de clients afin de réduire au minimum les coûts des services offerts.

Cette méthode de gestion horizontale appliquée à la planification et à la coordination des systèmes logistiques permet d'éliminer le chevauchement des efforts déployés par divers groupes d'utilisateurs et de réduire les coûts. De plus, elle favorise l'achat en bloc d'équipement de services et assure l'efficacité et la rentabilité dans la prestation des services aux clients. Enfin, elle permet le maintien d'une masse critique de recherche scientifique qui, autrement, ne pourrait être, ni ne serait, entreprise.

L'EPCP contribue directement au perfectionnement des compétences du Canada en matière de sciences et de politiques à l'appui du développement durable des ressources naturelles du Canada. Il devient de plus en plus important de connaître le potentiel des ressources dans le Nord afin de maximiser les possibilités d'investissement et d'élaborer des stratégies de développement valables pour appuyer les nouveaux gouvernements du Nord.

Au cours des 40 dernières années, l'EPCP a aidé des milliers de scientifiques de divers organismes gouvernementaux et de diverses universités à enrichir la base de connaissances du Canada. Ce programme a favorisé l'approfondissement des connaissances sur une région qui occupe le tiers du territoire et de la zone extracôtière du Canada. Ces connaissances ont contribué, en retour, au développement économique et à la création d'emplois. Elles ont aussi permis de mieux comprendre les effets du développement sur les humains et sur leur environnement, notamment par l'identification, l'évaluation et la protection des ressources renouvelables qui ont une incidence sur les activités de chasse et de pêche dans la région.

Grâce au soutien logistique fourni par l'EPCP, des chercheurs du gouvernement et des universités ont pu mener des projets de recherche sur la contamination de la chaîne alimentaire dans le Nord et sur les effets des substances toxiques sur la santé des résidants du Nord. L'EPCP appuie également les travaux de recherche visant à examiner les effets potentiels du changement climatique sur les écosystèmes et l'infrastructure de l'Arctique et à mesurer les effets qui en résultent sur le climat mondial.

Photo : Affaires indiennes et du Nord Canada

Au cours des 40 dernières années, l'Étude du plateau continental polaire a aidé des milliers de scientifiques de divers organismes gouvernementaux et de diverses universités à enrichir la base de connaissances du Canada. Ce programme a favorisé l'approfondissement des connaissances sur une région qui occupe le tiers du territoire et de la zone extracôtière du Canada.

Grâce au soutien logistique fourni par l'Étude, des chercheurs du gouvernement et des universités ont pu mener des projets de recherche sur la contamination de la chaîne alimentaire dans le Nord et sur les effets des substances toxiques sur la santé des résidants du Nord.

L'EPCP appuie aussi les études sur les connaissances traditionnelles mises en œuvre par les collectivités, les programmes de recherche qui intègrent les connaissances traditionnelles, les comités de cogestion des ressources établis en vertu des ententes sur les revendications territoriales ainsi que les camps scientifiques destinés aux jeunes du Nord. L'aide accordée pour ces initiatives de recherche deviendra de plus en plus importante à mesure que les collectivités et les gouvernements du Nord chercheront à établir leur propre base économique. La recherche est en effet considérée dans le Nord comme la pierre angulaire de l'élaboration de politiques judicieuses.

Les pays circumpolaires et d'autres pays qui mènent de la recherche dans l'Arctique ont mis sur pied un forum des exécutants de recherche dans l'Arctique dont le mandat consiste à améliorer la coordination, la collaboration et l'échange d'information à l'appui de la recherche dans le Nord. Un grand nombre des pays qui participent à ces discussions poursuivent également des travaux de recherche dans l'Antarctique. Ce forum est actuellement présidé par les responsables de l'EPCP, qui agissent à ce titre au nom du Canada.

Objectifs et liens

Au cours des deux prochaines années, les efforts menés dans le cadre de l'EPCP continueront d'être axés principalement sur la consolidation du

financement à long terme du soutien logistique en Arctique de manière à donner suite au financement temporaire d'un million de dollars alloués à l'EPCP par RNCan pour l'exercice 1999-2000.

L'optimisation de l'appui financier et non financier provenant de l'extérieur de même que les mécanismes de partage et de recouvrement des coûts demeureront les éléments fondamentaux du mode de fonctionnement de l'EPCP. En partant des accords bilatéraux officiels et non officiels déjà conclus avec d'autres ministères fédéraux et d'autres organismes du Nord, l'EPCP travaillera en étroite collaboration avec la Défense nationale et la GCC pour s'assurer que la collectivité scientifique du Canada a accès au plus vaste éventail de services, et ce, au plus faible coût possible.

Pour plus de détails sur le Répertoire des installations des sciences et de la technologie dans le Nord du Canada mis sur pied par l'EPCP, veuillez visiter le site à l'adresse *http://polar.nrcan.gc.ca.*

Pour obtenir plus de renseignements sur l'EPCP, veuillez faire parvenir un message électronique à l'adresse *bhrycyk@nrcan.gc.ca.*

2.5.2 La Garde côtière canadienne

Contexte

En 1995, la GCC a été intégrée à P&O. Cette fusion a permis d'affecter des brise-glace de calibre mondial à des activités scientifiques en vue de s'acquitter de responsabilités conjointes. Cette fusion a également donné aux scientifiques un meilleur accès à l'environnement marin du Nord. La GCC n'a toutefois pas obtenu les fonds nécessaires à l'utilisation des brise-glace pour des activités scientifiques.

Objectifs et mise en œuvre

La plupart des activités de recherche sur les navires se déroulent durant la saison des eaux libres, qui s'étend de juin à octobre, étant donné les conditions atmosphériques et les conditions de glace rigoureuses qui existent le reste de l'année. Toutefois, au cours des dernières années, on a davantage mis l'accent sur l'utilisation de brise-glace pour la conduite d'activités polyvalentes intégrées. Cela permet de mener un plus grand nombre de projets de recherche appliquée qui s'inscrivent dans le cadre des activités nationales et internationales du gouvernement fédéral et des universités. Il existe un répertoire des plates-formes utilisées pour la recherche dans l'Arctique. On peut obtenir de l'information à ce sujet (par exemple, sur l'emplacement, le coût, les services offerts et la disponibilité) auprès de P&O.

Le nombre de plates-formes polyvalentes disponibles pour la recherche a augmenté. Cette hausse est le résultat d'une plus grande sensibilisation à l'importance de la recherche dans l'Arctique et de la nécessité de disposer de navires qui fonctionnent efficacement et en toute sécurité dans les régions éloignées du Canada. Le caractère limité du réseau de communication et l'accès restreint au matériel de réserve et aux services de réparation rendent d'autant plus indispensable la mise en place d'une infrastructure solide.

La majeure partie des travaux de recherche scientifique réalisés à bord des brise-glace de la GCC s'inscrivent dans le cadre de programmes de grande envergure, financés à l'extérieur. Ainsi, la plupart des activités scientifiques maritimes menées par P&O dans l'Arctique ont été rendues possibles grâce à des fonds extérieurs. Cependant, le coût d'utilisation des brise-glace de la GCC dans l'Arctique est élevé.

Depuis 1997, P&O, en collaboration avec un petit nombre de chercheurs de RNCan, d'Environnement Canada et de quelques universités canadiennes, a pu réaliser un nombre limité de projets de recherche sur les milieux marin et terrestre de l'Arctique. Le succès de ces projets tient à l'intégration des objectifs de ces projets aux priorités de recherche d'autres pays ayant témoigné un intérêt accru pour l'Arctique canadien.

Alors que la prospérité de la majeure partie du Canada repose sur l'exploitation des ressources terrestres, les traditions maritimes sont bien ancrées chez les collectivités inuites et inuvialuites. La plupart des collectivités de la région désignée des Inuvialuits et toutes celles des régions désignées du Nunavut bordent la côte de l'Arctique. Cependant, une minorité seulement de ces collectivités sont accessibles toute l'année par la voie maritime ou par la voie terrestre, ce qui illustre bien la rigueur du climat et l'ingéniosité des résidants de cette région. Ces collectivités continuent de dépendre fortement des services de soutien logistique offerts par la GCC et par P&O.

Le soutien logistique que fournit P&O à l'appui de la recherche dans l'Arctique respecte les engagements prévus dans divers programmes et accords internationaux sur les sciences de la mer. En outre, bon nombre de programmes scientifiques menés par P&O appuient directement les obligations que doivent remplir les comités de cogestion de la faune établis en vertu des accords sur les revendications territoriales dans le Nord.

Partenariats et liens

Diverses activités scientifiques sont menées conjointement avec d'autres ministères fédéraux, des universités et des organismes internationaux dans l'Arctique. Outre ces activités, les plates-formes servent également aux activités du Service hydrographique du Canada.

Les besoins du milieu scientifique sont diversifiés, mais ils exigent en même temps un haut niveau de planification. Il faut organiser des expéditions prolongées dans les zones côtières et extracôtières, où l'on doit appliquer des protocoles de prélèvement continu d'échantillons marins dans des conditions difficiles en ne disposant que d'un soutien logistique toujours très limité puisqu'on se trouve en région éloignée. Pareilles conditions exigent un programme scientifique autonome et bien au point, fortement tributaire des compétences de l'équipage du navire et du personnel technique.

Répercussions

Avant la fusion de P&O avec la GCC, les brise-glace étaient très peu utilisés pour la recherche scientifique. Les navires renforcés pour la navigation dans les glaces n'étaient en effet utilisés que sur une base limitée, habituellement après de nombreuses années de planification. Les expéditions dans l'Arctique ne s'inscrivaient généralement pas dans le cadre de programmes d'études halieutiques ou océanographiques à long terme.

À l'heure actuelle, il n'existe aucun financement permanent au sein de P&O pour l'utilisation des navires de recherche scientifique. Tout semble indiquer toutefois que le nombre de possibilités de recherche sur les brise-glace, autant sur le plan national qu'international, augmentera au cours des prochaines années.

Au Canada, l'utilisation des plates-formes à des fins scientifiques doit se faire selon une formule de recouvrement intégral des coûts. Au cours des quelques dernières années, la GCC a ainsi pu profiter directement de ressources de l'extérieur (notamment celles provenant des États-Unis, du Japon et de la Suède). Il n'existe pas de stratégies de rechange à l'utilisation

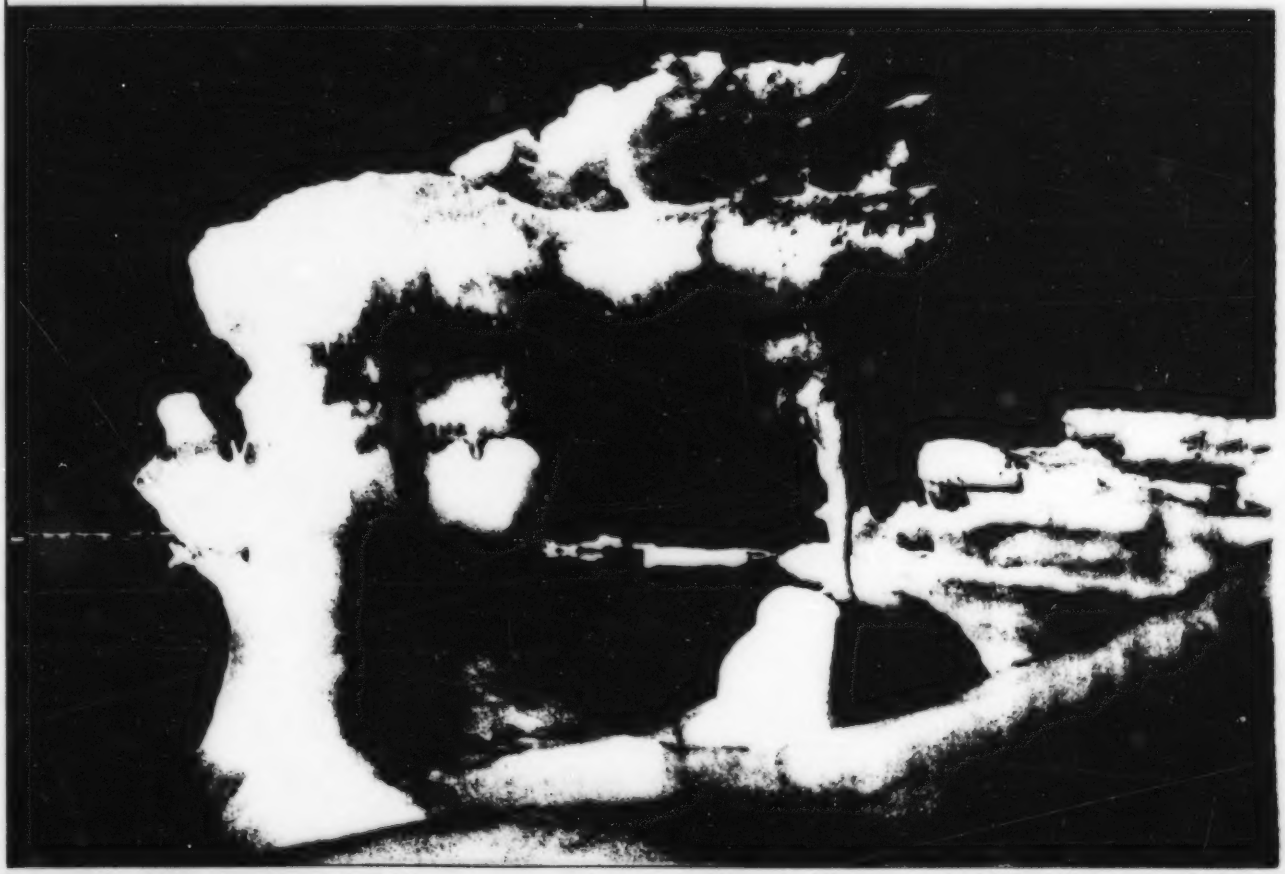
des plates-formes pour les programmes scientifiques au Canada, la seule solution étant d'utiliser des navires d'autres pays. La disponibilité des navires de recherche de P&O pour la conduite de recherche dans le Nord est limitée.

L'utilisation des brise-glace pour des activités de recherche et des activités scientifiques signifie que la GCC dispose de moins de navires dans l'Arctique durant ces périodes, ce qui a pour effet de nuire à sa capacité d'offrir d'autres services dans le Nord. Un navire affecté spécifiquement à la recherche scientifique permettrait de résoudre ce problème. Cependant, étant donné qu'il en coûte quelque 25 000 $ par jour, les brise-glace sont coûteux à exploiter.

Conclusion

Depuis quelques années, les brise-glace de P&O sont utilisés comme plates-formes de recherche dans le nord du Canada pour réaliser des études en sciences de la mer. Aucun financement n'est toutefois prévu pour des projets fédéraux de recherche nationale et internationale dans l'Arctique. Les stratégies à long terme visant à favoriser l'utilisation des plates-formes pour la conduite d'activités scientifiques dans l'Arctique pourraient inclure les volets suivants :

- En l'absence d'une flotte de navires destinés à la recherche scientifique, élaborer un programme scientifique de concert avec la GCC en vue d'appuyer la prestation de programmes scientifiques prioritaires dans l'Arctique. Ces programmes seraient axés sur des activités scientifiques nationales et internationales appuyées par P&O.
- Favoriser une utilisation optimale des ressources scientifiques des autres ministères fédéraux, des universités et des organismes ainsi que d'autres ministères à l'étranger par l'élaboration d'un programme scientifique intégré basé sur l'utilisation des brise-glace comme plates-formes de recherche scientifique pour les activités menées par la Direction des sciences de P&O.
- Accroître la capacité des navires non scientifiques de la GCC afin qu'ils puissent servir à la mise en œuvre de programmes scientifiques.



Liste des acronymes

ACSyS	Étude du système climatique de l'Arctique
AINC	Affaires indiennes et du Nord Canada
CANMET	Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie
CGC	Commission géologique du Canada
CISA	Comité international des sciences dans l'Arctique
CNRC	Conseil national de recherches du Canada
CRSH	Conseil de recherches en sciences humaines
CRSNG	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie
CSE	Coopérative des sciences écologiques
DGPS	Direction générale de la protection de la santé
DGSM	Direction générale des services médicaux
EPCP	Étude du plateau continental polaire
GCC	Garde côtière canadienne
GEWEX	Global Energy and Water Experiment
MCC	Musée canadien des civilisations
MCN	Musée canadien de la nature
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NATMAP	Programme national de cartographie géoscientifique
P&O	Pêches et Océans Canada
PARI	Programme d'aide à la recherche industrielle
PISC	Projet international de surveillance circumpolaire
PLCN	Programme de lutte contre les contaminants dans le Nord
PMRC	Programme mondial de recherche sur le climat
PNAGS	Plan nord-américain de gestion de la sauvagine
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
POP	polluants organiques persistants
PSEA	Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique
PTC	Partenariat technologique Canada
RNCan	Ressources naturelles Canada
SCAR	Comité scientifique pour les recherches antarctiques
SEA	Service de l'environnement atmosphérique
SFC	Station des Forces canadiennes
T.N.-O.	Territoires du Nord-Ouest
UVB	rayons ultraviolets B

Membres du Comité interministériel fédéral pour les sciences et la technologie dans le Nord – Niveau des sous-ministres adjoints

M. James R. Moore, sous-ministre adjoint
Affaires indiennes et du Nord Canada
(Président)

M. Robert Slater, sous-ministre adjoint principal
Environnement Canada

M^me^ Karen Brown, sous-ministre adjoint
Environnement Canada

M. John Davis, sous-ministre adjoint
Pêches et Océans Canada

M. Andrei Sulzenko, sous-ministre adjoint
Industrie Canada

M. Marc Denis Everell, sous-ministre adjoint
Ressources naturelles Canada

M. David Murray, directeur général régional
Transports Canada

M. Paul Cochrane, sous-ministre adjoint
Santé Canada

M. Joseph Losos, sous-ministre adjoint
Santé Canada

M. Mike Robinson, président
Commission canadienne des affaires polaires

M. John Leggat, chef
Recherche et développement, Défense nationale

M. Nigel Lloyd, directeur général
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie

Membres du Groupe de travail du Comité interministériel fédéral pour les sciences et la technologie dans le Nord

Marty Bergmann, Pêches et Océans Canada
Howard Powles, Pêches et Océans Canada
Laure Benzing-Purdie, Santé Canada
David Malcolm, Affaires indiennes et du Nord Canada
David Stone, Affaires indiennes et du Nord Canada
Bonni Hrycyk, Étude du plateau continental polaire
Ron DiLabio, Ressources naturelles Canada
Laird Roe, Industrie Canada
Fred Roots, Environnement Canada
Richard Isnor, Environnement Canada
Peter Timonin, Transports Canada
Victor Santos-Pedro, Transports Canada
Jon Thorleifson, Défense nationale
Alan Saunders, Commission canadienne des affaires polaires
Jean-Marie Beaulieu, Commission canadienne des affaires polaires
Elizabeth Boston, Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie
France Landriault, Conseil de recherches en sciences humaines